

Die Kirchberger Typusschichten an der Iller (Untermiozän, Vorlandmolasse Württembergs) und ihre stratigraphisch-paläogeographischen Beziehungen

Von HANS KARL ZÖBELEIN, München*

Mit 7 Abbildungen und 5 Tabellen

Kurzfassung

Als Faziostratotypus der Kirchberger Schichten wird die KRANZ'sche brackische Schichtfolge an der Iller (1904) einschließlich der Bithynien-Schichten bevorzugt. Das von Osten kommende Brackwasser hat die Oncophora-Schichten Ostniederbayerns und die Kirchberger Schichten in der Graupensandrinne und danach im südlichen Vorland von der Salzach bis zum Bodensee abgesetzt. Beide sind Obere Brackwassermolasse, Oberottnang (MN 4b). Gleichen Alters ist die Säugetierfundstelle Langenau 1 NE Ulm, wogegen die Säuger in der Oberen Süßwassermolasse über den Oncophora-Schichten (ZIEGLER & FAHLBUSCH) dem Karpat angehören. Es wird (wie 1995) begründet, warum der Begriff „Süßbrackwassermolasse“ entfällt. Die Graupensandrinne des Oberottnang ist ein Produkt des Graupensandflusses. Seine Sedimente reichen von Regensburg über Bern (Schweiz) bis gegen das Rhonegebiet (Zöbelein 1995). Es bleibt ein Problem, daß sich nach der Literatur östlich der Salzach Oncophora-Schichten, westlich davon aber Kirchberger Schichten gegenüberstehen.

Abstract

The definition of the brackish Kirchberg beds, including the Bithynia bed, of the Iller according to KRANZ (1904) is the preferred facies-stratotype. The brackwater, which came from the east, deposited the Oncophora beds of eastern lower Bavaria and the Kirchberg beds in the Graupensandrinne (channel of grits) and later on in the southern depression, between the Salzach river and the Lake Constance. They form the Upper Brackwassermolasse series, Upper Ottnangian (MN 4b). Of the same age is the mammal occurrence of Langenau 1, northeast of Ulm, where as the mammals in the Upper Süßwassermolasse above the Oncophora beds (ZIEGLER & FAHLBUSCH) are of Carpatian age. Arguments will be given (as in 1995) why the term „Süßbrackwassermolasse“ should not be used. The Graupensandrinne of Upper Ottnangian is a product of the Graupensandriver. Its deposits extend from Regensburg to Bern (Switzerland) and into the Rhone area (ZÖBELEIN 1995). The problem remains, that according to the literature the Oncophora beds of the eastern side of the Salzach are directly opposite to the Kirchberg beds of the westside.

* DR. HANS KARL ZÖBELEIN, Arnpeckstraße 10, 81545 München

Inhalt

A	Vorwort	49
B	Die Kirchberger Schichten	49
B I	Erstreckung des Tertiärs an der Iller	49
B II	Bisherige Gliederungen im Illerprofil ESER, SANDBERGER, GUMBEL, O. FRAAS (Tab. 1), KRANZ (Abb. 1 und 2), MOOS, KIDERLEN, STRAUB, SCHLICKUM, STRAUCH, GROSCHOPF, REICHENBACHER und andere	51
B III	Vertikale Begrenzung, Begriff und Mächtigkeit der Kirchberger Schichten	54
B.III.1.	Die Untergrenze	54
B.III.2	Die Obergrenze	55
B III 3	Der Begriff „Kirchberger Schichten“	56
B.III.4	Mächtigkeit der Kirchberger und Grimmelfinger Schichten in der Graupensandrinne	56
B IV	Bemerkungen zu Tab. 2 und 3	57
B IV 1	Zu Tab. 2: Abgrenzung von Silvana-/Bithynien-Schichten	57
B IV 2	Zu Tab. 3: Taxonomie der Mollusken	59
B V	Weitere Aussagen von SCHLICKUM, STRAUCH und REICHENBACHER zu den Kirchberger Schichten nebst Diskussionen	62
B V 1	Zur stratigraphischen Nomenklatur der Autoren	62
B V 2	Weitere Aussagen SCHLICKUM'S	63
B V 2 a	Zusammenfassung von „Congerien- und Cardienhorizont“	63
B V 2 b	SCHLICKUM'S KRITIK	63
B V 2 c	Die Nematurellenarten und der Nematurellenhorizont SCHLICKUM'S	64
B V 2 d	Zu Salinitäten in den Kirchberger Typusschichten	66
B V 3	Weitere Aussagen STRAUCH'S	66
B V 4	Weitere Aussagen REICHENBACHER'S	68
B V 4 a	Allgemeines	68
B V 4 b	Schichtgliederung (Tab. 4) und Bemerkungen	68
B V 4 c	Zur Verteilung der Fische und „Fischschichten“ im Illerprofil (Tab. 5)	72
B V 4 d	Zu REICHENBACHER'S Tab. 3 (1989: 144–145): Vorkommen und Häufigkeit der Makro- und Mikrofossilien	73
B V 4 e	„Palökologie“. „Ablagerungsmilieu der Horizonte 1 bis 8 an der Iller“	74
B V 4 f	„Stratigraphie u. Paläogeographie der Kirchberger Schichten“	78
B VI	Wahl des Typusprofils der Kirchberger Schichten	79
C	Verbreitung der Oncophora-Schichten und der Kirchberger Schichten	80
C 1	Oncophora-Schichten	80
C 2	Kirchberger Schichten	80
C 2 a	in der Graupensandrinne	80
C 2 b	außerhalb der Graupensandrinne	81
D	Entstehung der eigentlichen Graupensandrinne u. Tektonik	81
D 1	Literaturangaben (Abb. 3)	81
D 2	Diskussion (Abb. 4)	85
E	Herkunft des Brackwassers und Paläogeographie	86
E 1	Literaturangaben (Abb. 5, 6)	86
E 2	Diskussion	90
F	Alter der Oberen Brackwassermolasse (OBrM)	94
F 1	Literaturangaben	94
F 2	Diskussion	94
G.	Altersbeziehungen zwischen Oncophora-Schichten und Kirchberger Schichten	96
G.1	Literaturangaben	96
G.2	Diskussion (Abb. 7)	97
H.	Ergänzende Bemerkungen	100
I.	Zusammenfassung	101
J.	Schriftenverzeichnis	102

A. Vorwort

Kürzel

OSM = Obere Süßwassermolasse	
OBrM = Obere Brackwassermolasse	(auch BM, BWM einiger Autoren). (OBM = Obere Bunte Molasse)
UBrM = Untere Brackwassermolasse	(UBM = Untere Bunte Molasse, etwa in den Bohrungen Scherstetten und Freising)
SBM = Süßbrackwassermolasse	(entfällt; ZÖBELEIN 1995: Kap. H. 3)

Danksagung

Herrn Dr. E.-Dieter MÜLLER, Freising/München, bin ich für wertvolle Auskünfte, insbesondere für die Erstellung der vorliegenden Abb. 4 (S. 85) mit Erläuterungen zu Dank verpflichtet. Herrn Dipl.-Geol. E. RIEBER danke ich für einen Gedankenaustausch zum Problem der Oncophora-Schichten/Kirchberger Schichten beiderseits der Salzach, Herrn Dr. R. SCHERREIKS für die Durchsicht des Abstract und Herrn K. DOSSOW für die Reinzeichnung der Abbildungen und Tabellen.

Literaturangaben

Die als ZÖBELEIN (1995) zitierte Abhandlung wird in Zitteliana 21, München erscheinen. Sie war als Jh. 35, 1993 des Geol. Landesamts Baden-Württemberg vorgesehen. Wegen der verlangten Umstellung meines seit 1939/1940 gebräuchlichen Gliederungssystems auf das weniger übersichtliche Dezimalsystem und wegen Differenzen hinsichtlich der Zitate habe ich mein Manuskript vom Mai 1992 im Oktober 1994 zurückgezogen. Herrn PD. Dr. D. H. STORCH, Freiburg, danke ich für die leider vergeblichen Vorarbeiten.

Ich folge den „Anweisungen für die Verfasser“ (R. RICHTER 1948: 58, in „Einführung in die zoologische Nomenklatur“ etc.) und zitiere Seitenzahlen; bei mehreren Autoren setze ich wie empfohlen „&“ statt „und“ (vgl. ZÖBELEIN 1958; 1991: 131; 1995: Vorwort).

B. Die Kirchberger Schichten

SANDBERGER hat (1874: 552) den Namen „Kirchberger Schichten“ „nach den am längsten bekannten und reichsten Fundstellen für Fossilien bei Ober- und Unterkirchberg an der Iller“ geprägt.

B.I. Erstreckung des Tertiärs an der Iller

KRANZ (1904: 483 Fig. 1, 552 Fig. 4) und REICHENBACHER (1989: 138 Abb. 1) begrenzen die 5 km lang aufgeschlossene Tertiärfolge am Westufer der unteren Iller (dem Grenzfluß zwischen Württembergisch- und Bayerisch-Schwaben) zwischen Ober- und Unterkirchberg, jetzt Illerkirchberg (rund 11 bis 6 km SSE Ulm). STRAUCH skizziert (1973: 254 Abb. 3) die Verbreitung der „Kirchberger Schichten“ und erklärt sie (: 253-255) zum „Faziostratotypus“.

Tabelle 1. Profil vom Illerufer bei Kirchberg nach O. FRAAS (aus ENGEL 1896: 386; links mit Schicht-Nrn. von KRANZ (1904: 501, 529-531).

I. Profil vom Illerufer bei Kirchberg nach O. FRAAS (von oben nach unten):

		Waldbewachsener Abhang aus petrefactenleeren Geröllen und Lehm.	
6	Fisch- und Hydrobienschichten, zusammen 4,26 m	0,20 m	1. harte graue Kalkbank: <i>Hydrobia acuta</i> , <i>Paludina tentaculata</i> .
		0,23 m	2. schmierige dunkle Thone mit denselben Petrefacten.
		0,12 m	3. lichte Kalkmergelbänke mit Paludinendeckeln.
		0,57 m	4. leere plastische Thone, hie und da Nester von Paludinendeckeln.
		1,15 m	5. magere graue Thone mit Millionen von Paludinendeckeln, die durchgehende Lager bilden; <i>Chara</i> -Samen und Fischgräte.
		0,32 m	6. lichte Kalkmergelbänke mit <i>Anodonta</i> und <i>Paludina tentaculata</i> .
		1,15 m	7. dunkle magere Thone mit Fischresten (<i>Cottus</i>), nach unten wohlerhaltene, noch bebänderte Neritinen, Schilf etc.
		0,06 m	8. sehr harte lichte Kalkbank mit <i>Anodonta</i> im Liegenden.
		0,46 m	9. dunkle, grünlichgefärbte Fischthone (<i>Clupea</i> , <i>Cottus</i> , <i>Cyprinus</i> , <i>Gobius</i> , <i>Smerdis</i> und <i>Rhombus</i>).
18 a	Echte Brakwasser- (<i>Mytilus</i> -) Schichten, zusammen 1,28 m	0,06 m	10. Sandconglomerat mit <i>Anodonta</i> , <i>Dreissena</i> und <i>Cardium</i> .
		0,14 m	11. blaugraue feste Dreissenenbank.
		0,06 m	12. gelbe sandige Dreissenenbank.
		0,14 m	13. leere gelbe Sande.
		0,29 m	14. gelbe Sande mit <i>Dreissena</i> , <i>Anodonta</i> und <i>Cardium</i> .
		0,14 m	15. <i>Cardium</i> -Sande mit <i>Melanopsis</i> und <i>Neritina</i> .
		0,05 m	16. braune kohlige Schichten aus Schilf und Gräsern mit Anodonten.
		0,23 m	17. leere Sande.
		0,17 m	18. Trümmersand von <i>Cardium</i> , <i>Dreissena</i> und <i>Melanopsis</i> .
21 Obere Grenze	Paludinenschichten, zus. 7,96 m	1,72 m	19. braungelbe Sande mit Blättern von <i>Quercus</i> , <i>Acer</i> , <i>Salix</i> etc.
		0,17 m	20. gelbe feine Sande mit <i>Paludina varicosa</i> .
		0,86 m	21. gelbe feine Sande mit vereinzelt Paludinen.
		0,40 m	22. Paludinenbank.
		0,57 m	23. gelbe feine Sande mit vereinzelt Paludinen.
		0,23 m	24. Paludinenbank.
		3,44 m	25. Paludinensande.
		0,57 m	26. Paludinensandstein, kalkreich, mit Wirbelthierresten, Knochen und Schildern riesiger Schildkröten, prachtvoll in schwarzem Schmelz glänzenden Zähnen v. <i>Rhinoceros incisivus</i> , <i>Anchitherium Aurelianense</i> , <i>Cervus furcatus</i> , seltener Fleischfresser und Crocodilen, nebst einem vereinzelt Haifischzahn.
		Illerniveau.	

B.II. Bisherige Gliederungen im Illerprofil

Die Aussagen von SCHLICKUM, STRAUCH und REICHENBACHER werden in Kap. V noch im einzelnen dargelegt und diskutiert.

ESER hat erstmals (1848: 266) die Schichtfolge und zum Teil ihre Fossilien bei Unter- und Oberkirchberg dargestellt, KLEIN (1846 usw.) Mollusken daraus publiziert. Entgegen STRAUCH (1973: 253) waren die Kirchberger Schichten also nicht erst durch KRAUS (1852), der Mollusken aus ESER's Funden bearbeitet hat, „in der Literatur verankert.“ Weitere Bearbeiter von Fossilien nennt REICHENBACHER (1989: 138) ¹⁾.

O. FRAAS bringt (1866: 11–12) einen Überblick über die „Brackwassergebilde“ u. a. bei Oberkirchberg. SANDBERGER gliedert (1874: 360, 552–553) unter Berücksichtigung älterer Autoren die Kirchberger Schichten an der Iller, auf dem (westlichen) Hochsträß, bei Hüttisheim und bei Jungholz/Leipheim in eine „untere, vorzugsweise durch Cardien (...), eine mittlere durch Dreissenien (...) und in eine obere durch Hydrobien (*H. semicostata*) bezeichnete Zone.“²⁾ Unter den „Binnen-Mollusken der Kirchberger Schichten“ nennt er (: 553) unter Bezug auf ESER's Profil von Unterkirchberg (s. unsere Tab. 5: 72) bei Nr. 3 u.a. „*Planorbis*, *Limneus*“ (= KRANZ Nr.11) und (: 562) „Planorben, Limneen“ als Conchylien der Kirchberger Schichten“. Liegendes der Cardien-Schichten (: 555) sind „Sandschiefer“, die „wie bei Kirchberg an einer Flußmündung niedergeschlagene Schichten zu sein“ scheinen. Die Brackwasserbildungen werden „von der oberen Süßwassermolasse (bzw. dem Kalkstein mit *Helix sylvana*)“ überlagert (: 564, 360–362). Von O. FRAAS stammt ein Profil vom Illerufer bei Kirchberg.

Zum Paludinensandstein (FRAAS Nr. 26) siehe B.III.1.

KRANZ gibt (1904: 500–502) Teile der Profile von ESER (1848) und GÜMBEL wieder, bespricht jenes von O. FRAAS und bezieht die „Schichten“ auf solche in seinem „Zusammenfassende(n) Profil der Kirchberger Schichten“ (529–531). Er hat (s. unsere Abb. 1) das Tertiär des Iller-Westufers von S nach N in 10 Profilen aufgenommen (A₁–G, dazu D₁)

KRANZ führt in seinem „Zusammenfassenden Profil der Kirchberger-Schichten“ (1904: 529–531) die gesamte, unter dem Diluvium aufgeschlossene tertiäre Schichtfolge als „Kirchberger Schichten“ an. Dazu zählt er also auch die Silvana-Schichten (Nrn. 4 + 5A) und ihr Hangendes (Nrn. 1–3)³⁾. Bei Günzburg stellt er die Tertiärfolge im „Profil der Günzburger Schichten“ dar (: 533–536) und beschreibt das Tertiär auch im „Profil am westlichen Hochsträß“ (: 533–539). Er bemerkt (: 484¹⁾): „Die Profile werden sämtlich [orographisch] von oben nach unten angegeben und erhalten durchweg gleiche Numerierung der äquivalenten Schichten. Maaße in Meter“. Die Schichten werden in seinen Profilen mit arabischen Ziffern (s. unsere Tab. 2 und 3), in seinen Figuren 4 und 2 (= unsere Abb. 1 und 2) in römischen Ziffern durchnummeriert. Im Zusammenfassenden Profil der Kirchberger Schichten bezeichnet er mit „5.A“ die tieferen Silvana-Schichten, mit „5.B.“ die höheren Bithynien-Schichten. Die KRANZ'schen Schichten bestehen teils aus mehreren Untereinheiten, z.B. in Profil C (: 490) die Schicht Nr. 5 aus 14 Lagen, wovon er 5 (5a–5e) den Silvana-Schichten und 9 (5f–5o) den Bithynien-Schichten zuteilt. In Profil D (: 493) bestehen die Schichten 18 und 20 aus jeweils 5 Lagen. KRANZ faßt seine Schichten zu namentlichen benannten Schichtgruppen zusammen, die er (: 531) als „Schichtkomplexe“ (= Schichtgruppen, Schichtpakete) erklärt. Sie werden in unseren Tabellen

1) Leider werden in dieser Veröffentlichung (mit Ausnahme auf S. 156) keine Seitenzahlen zitiert.

2) Ich schreibe auch SANDBERGER's Gattungs- und Artnamen kursiv.

3) Die Schichten 1–3 sind in den Illerprofilen A, A₁, B und G erschlossen und fossilifer. In Profil C führt nur die Schicht Nr. 3, ein „Graubrauner Ton“ u. a. *Planorbavius*, *Radix cf. dilatata*, *Unio* und Fischschuppen. (C3 gehört vermutlich zu den Silvana-Schichten Nr. 4.)

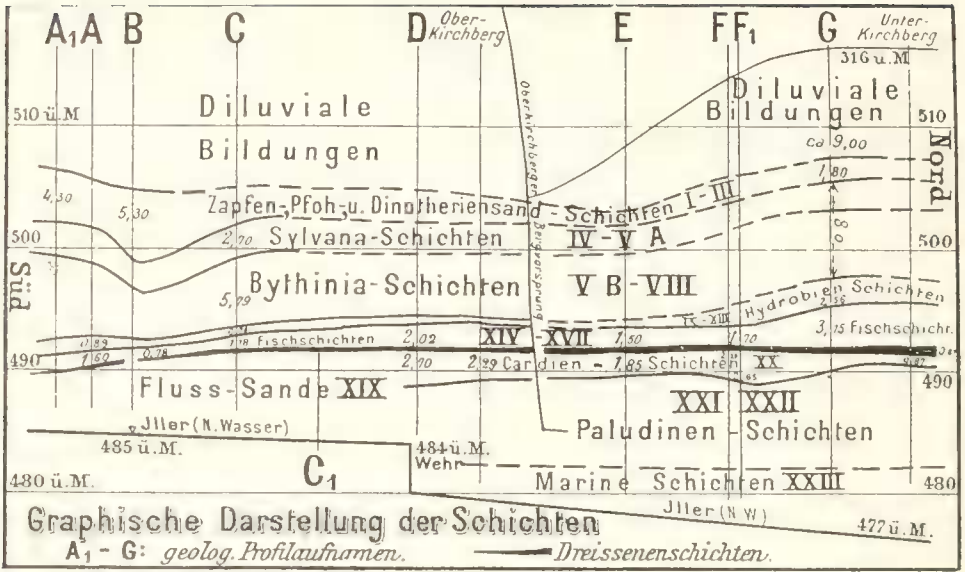


Abb. 1 Profile der Kirchberger Schichten (= KRANZ 1904: 532, Fig. 4)

1 und 2 in heutiger Schreibweise wiedergegeben. Laut KRANZ (: 531) sind „Die einzelnen Schichtkomplexe ... fast nirgends scharf abgegrenzt. Man kann daher ihre Grenzen ebensogut etwas höher oder tiefer legen. Ich habe die Einteilung lediglich nach dem Vorherrschenden der betreffenden Fossilien versucht.“ Weiteres zu KRANZ' Gliederung des Illerprofils siehe Kap. B. III. 1-3, IV.

Moos (1925: 224-227) erkennt die Grimmelfinger Schichten bis zu ihrem südwestlichen Ende bei Riedern am Sand (SW-Baden) als Flußsande in der Graupensandrinne. Er führt sie,

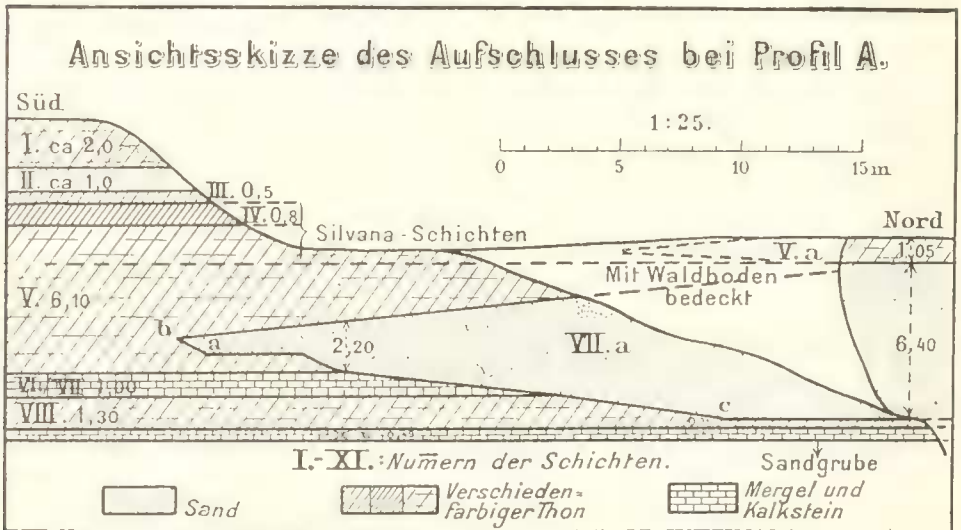


Abb. 2 Der Aufschluss bei Profil A - KRANZ 1904: 485, Fig. 2

früheren irrigen Angaben folgend, auf eine SW–NE-Schüttung von den Schweizer Alpen zurück. Er betont (: 227 ff.) die Eigenständigkeit der überlagernden Kirchberger Schichten und deren Charakter und Verbreitung, auch im Ulmer Bezirk (: 233) ⁴⁾.

KIDERLEN beweist (1931: 293 ff., 303) die Herkunft der Grimmelfinger Graupensande von NE und bestätigt (: 289, 303) die Graupensandrinne als Flußrinne, allerdings nur bis Schaffhausen, wo sie in das Helvet-Meer münden soll. Auf die KRANZ'sche Gliederung der Kirchberger Schichten geht er (: 308 ff.) nicht näher ein. Er ordnet über der Leitschicht „Muschelagglomeratbank“ die Fische-schichten ein, die mit den Muschelagglomeraten“ die „Congerischichten“ bilden, welche die Kirchberger Schichten darstellen. Hangendes der Congerischichten = Kirchberger Schichten sind die „Bythinien- und Hydrobienschichten (= Übergangsschichten)“ der OSM. Liegendes der Muschelagglomerate sind die „Zwischensande“ und darunter die „*Suevicus*-Sande“ und die „Graupensande“, die zusammen die „Gr. Sch.“ [Grimmelfinger Schichten] bilden. Andererseits nennt er (: 311) als „Die normale Kirchberger Schichtfolge: Fluviale Sande – Muschelagglomeratbank – Fische-schichten – Übergangsschichten“. Zuzug seiner Fassung auf S. 316 folgen über Grimmelfinger Schichten „Fluviale *Suevicus*-Sande“, darüber „Sandige Muschelagglomeratstufe (mit Zwischensanden) Congerien und Cardien“, überlagert von „Fische-schichten“, worauf „Übergangsschichten“ folgen.

Bei STRAUB (1952: Taf. 4, 454–459) stehen die fluvialen, Ostracoden-freien „Grimmelfinger Schichten (einschließlich *Suevicus*-Sande)“ außerhalb seiner bearbeiteten Schichtfolge. Er gliedert diese in „Brackwasser-M.“ mit „Zwischen-Sande(n)“ und „Congerien-Sch.“ sowie „O.S.M.“ mit „Übergangs-Sch.“ und „Sylvana-Sch.“. Seine „Kirchberger Schichten“ enden mit der Obergrenze der „Übergangs-Sch.“. STRAUB verweist bei seinen Proben auf KRANZ'sche Schichtnummern in dessen Profilen A und G. LEMCKE & a. (1953: 35) bezeichnen die Kirchberger Schichten als „Liegendes der Bythinien-Schichten“. Letztere sind (: 31) „im klassischen Gebiet der Kirchberger Schichten südlich Ulm für die Übergangszone zwischen (der) vollbrackischen Schichtenfolge und der vollständig ausgesüßten OSM charakteristisch (Übergangs- oder Bythinien-schichten)“. ERB & KIDERLEN (1955: 33 ff.) behandeln den Anteil Baden-Württembergs in den Erläuterungen zur Molassekarte, dort auch die Graupensandrinne und ihre Füllung. Bezüglich der Kirchberger Typusschichten an der Iller bemerken sie u. a. (: 37): „Eine Süßwasserkalkbank mit Hydrobien, Lymnaea und *Bulimus* leitet in die Sandmergel und Kalkserie der Oberen Süßwasser-M. über ...“ ⁵⁾.

SCHLICKUM verwendet (1963: 8), teils modernisiert, die KRANZ'schen Namen für die Schichtkomplexe, bezeichnet diese (: 1, 8) aber als „Horizonte“. Unter der Signatur „a)“ faßt er dessen Schichtpakete 19 + 21 unter „b)“ 18 + 20 zusammen und setzt „c)“ für dessen Nrn. 14–17, „d)“ für 9–13, „e)“ für 5B–8 und „f)“ für 4–5A. KRANZ' Hydrobien-Schichten (Nrn. 9–13) nennt er Nematurellen-Horizont (vgl. unsere Tab. 3). Er erklärt (1963: 7), daß mit dem Bithynienhorizont „bereits eine völlige Aussüßung eingetreten“ ist, dagegen (1974: 524), daß es sich „auch bei dem Nematurellen- und Bithynienhorizont um Brackwasserbildungen handelt.“ Weiteres siehe Kap. 5.V.2.

4) Man lese den Nachruf auf A. MOOS von A. BENTZ (1948).

5) Mit „*Bulimus*“ wird *Bulimus dunkeri* (GUDE) oder *Bulimus glabrus glabrus* (ZIETEN) gemeint sein (vgl. WENZ 1928: 2236, 2239 u. 2260).– KRANZ bezeichnet seine Schicht A 6 bis G 6 als Kalk. Er führt die in unserer Tab. 3 genannten Mollusken der Bithynien-Schichten. RUHL betrachtet (1896: 387) diese Schicht mit *Hydrobia*, „die oft in harten Steinmergel übergeht“, „als die oberste Ablagerung der Kirchbergerschichten“, womit ich nun übereinstimme (: XXX). Auch JERZ & a. (1975: 105) verweisen auf eine „Süßwasserkalkbank (u.a. mit *Bithynia*, *Hydrobia*)“, die vielfach als Grenze gegen die OSM im Hangenden gezogen werden kann (wobei *Hydrobia* noch schwach brackisches Wasser anzeigt).

GROSCHOPF bezieht (1972: 26–28) das „Profil Illerabhang bei Unterkirchberg, beim Bau der Wasserleitung 1951“ auf die Schichtfolge im KRANZ'schen Zusammenfassenden Profil (1904: 529–531).

STRAUCH folgt (1973: 253–255) bei seiner Gliederung des Faziostratotypus: Unter- und Oberkirchberg ⁶⁾ der Gliederung SCHLICKUM's (1963: 8), wobei er dessen Horizonte a) – e) durch seine Horizonte 1–5 ersetzt, f), die Silvana-Schichten, also wegläßt und sie (: 255) zur OSM stellt. Weiteres s. Kap. B.V. 3.

Für WERNER (1975: 57) ist die Obergrenze der Kirchberger Schichten identisch mit der Untergrenze der OSM. Bei Kirchberg zieht er jedoch die Obergrenze der Kirchberger Schichten unter Bezug auf KIDERLEN (1931: 309, 316) zwischen den Congerenschichten und den Übergangsschichten.

Laut MARTINI (1983: 14) ist die Fischfauna von Langenau 1 (10 km NE Ulm) am besten mit jener von Ivančice (Eibenschütz) in Mähren zu vergleichen, die er evtl. für etwas jünger hält. „Die Kirchberger Fischhorizonte (vgl.: B.V.4.c.) mit jenen von Langenau zu vergleichen, erscheint nach dem derzeitigen Stand zu gewagt“ (: 15). Langenau, Unter- und Oberkirchberg und Ivančice hält er für anscheinend lokale Entwicklungen.

REICHENBACHER bringt (1989: 139–140) eine Übersicht über frühere Bearbeitungen von Kirchberger Schichten. Sie zeichnet an der Iller von N nach S (1989: 139 Abb. 2) 27 bearbeitete Fundpunkte und dazu 4 Nebenfundpunkte (5c, 9b–9d). Die Unterteilung der Schichtfolge (1989: 140 Tab. 2, 141 ff; s. 1988: 3 Tab 1) in 8 „Horizonte“ (wobei Horizont 3 in 3 Unterhorizonte unterteilt ist) gibt unsere Tabelle 4 (: 69) wieder. Dort und in unserer Tab. 3 (: 60) sind die unterschiedlichen Abgrenzungen der KRANZ'schen Schichtkomplexe und der „Horizonte“ REICHENBACHER's dargestellt. Ihre Fossilisten über die Fischfauna (1988: 34) und die Makro- und Mikrofossilien (1989: 144–145) geben nicht nur, wie die Titel der Publikationen besagen, die Funde „an der Typuslokalität Illerkirchberg bei Ulm“, sondern insgesamt auch jene der Aufschlüsse in Steinberg, Staig, Hüttsheim und Jungholz bei Leipheim wieder (s. 1988: 2 Abb. 1 wie 1989: 138 Abb. 1). 1989 (: 135 wie 1988: 1): „Für die Horizonte 2, 3 und 6 wird anhand der Fisch-Gemeinschaft eine Meeresverbindung zur zentralen Paratethys [in Ivančice/Eibenschütz, Südmähren] während der Ottngang-Stufe nachgewiesen“, wie auch (1988: 37) eine Verbindung zum Vorkommen von Langenau bei Ulm (MARTINI 1983) besteht.

B.III. Vertikale Begrenzung, Begriff und Mächtigkeit der Kirchberger Schichten

Unter „Kirchberger Schichten“ verstehen die in Kap. B.II genannten Autoren Verschiedenes. Die Begrenzung und Gliederungen durch SCHLICKUM (1963), STRAUCH (1972) und REICHENBACHER (1989) werden in Kap. B.V näher behandelt. Zum folgenden siehe Abb. 1 und 2 (: 52) sowie die Bemerkungen zu Tab. 2 und 3 (Kap. B.IV).

B.III.1. Die Untergrenze

Die Flußsande (Nr. 19) sind fossilleere Ablagerungen eines von S über eine Landfläche kommenden und in die Graupensandrinne mündenden Flusses. Nordwärts gehen sie in die Paludinen-Schichten (Nr. 21) einer sumpfigen Flußmündung (SANDBERGER 1874: 555) und in die brackischen Cardien-Schichten (Nr. 20) über. Die Paludinen-Schichten wurden bisher mit 7 Namen belegt (ZÖBELEIN 1995: Vorwort). Zwar sind die Gattung *Paludina* und ihre Arten nach WENZ (1930: 3178) durchwegs Synonyma, was aber die Beibehaltung der „Paludinen-Schichten“ in der Stratigraphie nicht zu stören bräuchte. Weil aber KIDERLEN (1931: 309) dafür

6) Dieser liegt nicht, wie die Redaktion irrtümlich hinzugesetzt hat, in „Oberbayern“, sondern in Württemberg (s. SCHLICKUM 1976: 94).

bereits den Begriff *Suevicus*-Schichten (von *Viviparus suevicus*) eingeführt hatte und WENZ (F. C.: 2392 f.) neben dieser Art zahlreiche *Viviparus*-Arten aufführt (F. C.: 2410 ff.), wird KIDERLEN's Benennung beibehalten⁷⁾. Paludinsande und z.T. Paludinsandstein über dem tiefen Illerniveau erwähnen ESER (1848: 267) bei Oberkirchberg, O. FRAAS (unsere Tab. 1: 50), KRANZ (1904: 502, 528, 531 Nrn. 22 und 23) und (: 538–539) am westlichen Hochsträß, ENGEL (1898: 384, 385, 388; 1908: 527–529, 536, 538) und REICHENBACHER (1988: 31; dort weitere Autoren). Über die Herkunft der Säuger- und Reptilienfunde im Paludinen-Sandstein (Schicht Nr. 22 in KRANZ und unserer Tab. 3) gibt es laut REICHENBACHER in der Literatur keine genaueren Angaben. Ihre Erwägung, die Schicht mit der Säugerfundstelle Langenau 1 (s. unsere S. 96) zu parallelisieren, kann wegen deren Lage im Endbereich der OBrM (hohes Oberottnang) nicht zutreffen. Die Autorin berichtet vom Aushub eines Baggersees Freudenberg bei Senden (3 km ENE Oberkirchberg), worin sich *Viviparus suevicus*, *Brotia escheri*, Cardien und Congerien der Kirchberger Schichten und außerdem „zahlreiche Haifischzähne, einige Sparoiden-Mahlzähne und große Säugerknochen“ fanden. Die letztere Gruppe spricht „für eine Herkunft der Funde aus den Grimmelfinger Schichten.“ Eine Beschreibung der Lagerungsverhältnisse lag für dieses Aushub-Material nicht vor.

Diskussion zu KRANZ' Schichten Nr. 22 und 23

Aus dem Paludinen-Sandstein erwähnt KRANZ (1904: 531 Nr. 22) unter Auswertung von FRAAS (unsere Tab. 1 Nr. 26) keine Paludinen. Das spricht für eine Herkunft der Haifischzähne, Säuger- und Reptilreste aus den Grimmelfinger Schichten. Da diese fluviatilen Sedimente aber arm oder frei von eigenen tierischen Bewohnern sind (MOOS 1925: 216), ist eine Einschwemmung der genannten Fossilien, auch wegen ihrer Mischung, anzunehmen. Auf entsprechende Erscheinungen wurde in ZÖBELEIN (1955: Kap. K) verwiesen. KRANZ bezeichnet (1904: 539 Nr. 22) die tiefsten Kirchberger Schichten am westlichen Hochsträß als „Untere Cardien-schichten“ mit brackischen Mollusken, „welche hier die Kirchberger Paludinschichten ersetzen.“ Im Illerprofil weist Schicht 22 aber keinerlei Hinweise auf Brackwasserfossilien auf. Außerdem liegt zwischen den Grimmelfinger Graupensanden und den Kirchberger bzw. Oncophora-Schichten der westlichen und östlicheren Vorlandmolasse eine Schichtlücke (ZÖBELEIN 1985: Tab. 1, 2. Profil Nr. 21, 5. Profil über Nr. 48, 10. Profil Nr. 97, 11. Profil Nr. 115). Ich habe daher den Paludinen-Sandstein Nr. 22 zu den Grimmelfinger Schichten gestellt. – Nr. 23 bezeichnet KRANZ (1904: 531) im Illerprofil und (: 539) im westlichen Hochsträß (hier mit Graupensanden) als „Marine Molasse“. Weil diese in der Graupensandrinne laut MOOS aber ausgeräumt wurde, gehört Nr. 23 an der Iller ebenfalls zu den Grimmelfinger Schichten, wie KRANZ schon angenommen hatte.

B.III.2. Die Obergrenze

KRANZ hat (: 529–531) wie gesagt im „Zusammenfassenden Profil der Kirchberger Schichten“ die gesamte Schichtfolge bei Kirchberg dargestellt, wie er auch (: 553) das entsprechende Profil 22 km nordostwärts „Günzburger Schichten“ nennt. In dem nach der Ortslage benann-

7) *Viviparus suevicus* mit Begleitarten werden auch genannt aus der tiefen Brackwassermolasse von Heudorf bei Meßkirch („Römische Altstadt“) (SANDBERGER 1874: 554; ENGEL 1896: 383; KIDERLEN 1931: 325; WERNER 1975: 53); Schwörzkirch/Hochsträß (KIDERLEN: 316, 368 Prof. 13); Landauhof bei Riedlingen/Binzangen (ENGEL 1896: 383; KIDERLEN: 321, 372 Prof. 20); aus der Bohrung Dillingen/Hofbräuhaus (KIDERLEN: 291, 362 Prof. 8); von der Westflanke des Tautschbuchs (KIDERLEN: 372 Prof. 19); auf der GK 25 Nr. 8119 Eigeltingen (SCHREINER 1978: 18); von Günzburg, Pfeilergründung der Donaubrücke (PFLUGEL 1984: 56). Diese Vorkommen könnten auf ähnliche Absatzverhältnisse wie im Illertal hinweisen.

ten Profil von Kirchberg erscheinen auch seine 2,15–2,80 m mächtigen „*Sylvana*-Schichten“ (Nrn. IV–VA) und darüber seine bis 5 m mächtigen „Zapfen-, Pfoh- und Dinotheriensande mit Tonschichten“ (Nrn. I–3). KRANZ bezieht seine *Silvana*-Schichten nicht in seine „brackischen Bildungen“ ein⁸⁾. Der Begriff „Kirchberger Schichten“ wird in der nachfolgenden Literatur meist auf die brackischen Ablagerungen des Illergebietes und seiner weiteren Umgebung angewandt.

Die Festlegung der Obergrenze der Kirchberger Schichten hängt von der vertikalen Reichweite brackischer Fossilien ab. Das Vorkommen von Hydrobien in der von mir so benannten Schicht B'6 der Bithynien-Schichten (Tab. 3), das KRANZ (: 534–535; vgl. ZOBELIN 1983: 158–159 u. Tab. 1 Profil 7) auch in den Bithynien-Schichten von Günzburg allgemein, „besonders unten“ erwähnt, beweist, daß die Bithynien-Schichten mindestens teilweise in Brackwasser abgelagert wurden. Deshalb möchte ich die Grenze Bithynien-Schichten/*Silvana*-Schichten, die ich (1985 b: 221 Nr 46) durch die Bithynien-Schichten gezogen habe, nun an die Obergrenze der Bithynien-Schichten verlegen. Sie ist damit die Obergrenze der Kirchberger Schichten und damit des Ottmang⁹⁾. Über REICHENBACHER's Zuteilung ihres Horizonts 8, der KRANZ' *Silvana*-Schichten entspricht (unsere Tab. 4: 69) zu den Kirchberger Schichten siehe Kap. B.V.4.b.

B.III.3. Der Begriff „Kirchberger Schichten“

Zufolge obiger Abgrenzungen (Kap. B.III.1. u. 2.) sind als Kirchberger Schichten die brackischen Schichten zwischen den Grimmelfinger Graupensanden und den *Silvana*-Schichten (OSM) in der Graupensandrinne zu definieren, außerhalb dieser die Kirchberger Schichten in der Depression südlich davon (: 81). Die Kirchberger Schichten gehören wie die *Oncophora*-Schichten Niederbayerns zur Oberen Brackwassermolasse (OBrM). Der Begriff „Süßbrackwassermolasse (SBM)“ entfällt (ZOBELIN 1955: 3 u.: 5f.). Mit den überlagernden *Silvana*-Schichten beginnt die Obere Süßwassermolasse (OSM).

B.III.4. Mächtigkeit der Kirchberger und Grimmelfinger Schichten in der Graupensandrinne

Aus KRANZ (: 532 Fig. 4 = unsere Abb. 1) ergeben sich für dessen Schichten VB bis XXI gemäß unserer obigen Unter- und Obergrenze 19,25 m. Nach KRANZ' zusammenfassendem Profil

- 8) KRANZ (1904: 540): „Vom Beginn der brackischen Bildungen bis zum Beginn der *Sylvana*-Schichten ...“ (:545) „... mit Beginn der *Sylvana*-Schichten ... hat sich jetzt das ganze Ulmer Becken vollkommen ausgesüßt.“ (:555) „... die gleichmäßige Unterteufung dieser (*Sylvana*-)Schichten durch die *Bythynia*- und brackischen Bildungen in der Ulmer Gegend ...“ (: 556) „... müssen die typischen *Sylvana*-Schichten an die Basis des Obermiocän gestellt werden ...“ (: 563) „1. Obermiocäne Süßwasser- oder Limmische Absätze, der *Sylvana*-Stufe einzureihen ...“ (1905: 195¹⁾): „Die Ablagerungen der Ulmer Bucht sind von oben nach unten: *Sylvana*-Schichten – Obermiocän/ *Bythynia*-Schichten (und Liegendes) – Oberes Mittelmiocän ...“. Abweichend hiervon schreibt KRANZ (1904: 540), daß bei Kirchberg und Günzburg „das Wasser völlig ausgesüßt wurde (*Bythynia*-Schichten)“ und (:557), daß in der Ulmer Gegend „über der Brackwassermolasse jüngere Süßwasserschichten, zunächst *Bythynia*- und *Sylvana*-Schichten“ folgen.
- 9) Da die *Silvana*-Schichten, wie KRANZ zurecht betont, völlig ausgesüßt sind, zeigt das Vorkommen von brackischen *Hydrobia semicostata* in den *Silvana*-Kalken „unten“ am westlichen Hochsträß (KRANZ: 537 Nrn. 4 und 5) an, daß ein Teil davon noch zu den Bithynien-Schichten gehört. Kommen doch in den Kirchberger Typusschichten an der Iller keine *Hydrobia* mehr in den *Silvana*-Schichten vor (unsere Tab. 3). — KIDERLIN's Zuteilung von Sedimenten mit Hydrobien zur OSM hat zur Folge, daß er (1931: 320, 323, 369–370 Prof. 16, 17) am Emerberg bei Zwiefaltendorf zwischen den Grimmelfinger Schichten und der OSM keine Kirchberger Schichten ausgeschieden und einen Hiatus erwogen hat.

beträgt die Mächtigkeit minimal 14,85 m, maximal 23,27 m, im Mittel also 19,06 m¹⁰⁾. STRAUCH gibt (1972: 253) für die „brackischen Kirchberger Schichten“ „nach Messungen von KRANZ 1904, S. 24–26“ [= 529–531] ca. 15,5 bis 23,5 m [für dessen Schichten VB bis XXI] an. Nach REICHENBACHER (1989: 142 Abb. 3) sind die Horizonte 1n bis 7 (485–502,5 m ü. NN.) 17,5 m, nach Mächtigkeitsangaben bei den Horizonten (: 141–162) 21,20 m mächtig, was für beide im Mittel 19,35 m ergibt. Hinzu kommen (: 146) für 1s zwischen 1 und 5 m. REICHENBACHER stellt ihren Horizont 8 (= Äquivalent der KRANZ'schen *Sylvana*-Schichten) in dieser Abb. 3 mit 161 m und auf S. 156 mit 1,75 bis 2,85 m noch zu den Kirchberger Typusschichten.

Auf dem westlichen Hochsträß sind laut KRANZ (: 536 ff.) seine Schichten 5B bis 21/22 23,73 m mächtig, was für seine Maximalwerte an der Iller (23,27 m) spricht. In diesem Mächtigkeitsbereich liegen auch die Angaben von GUMBEL (1887: 287; 1889: 36) für die Ulmer Gegend mit 20–25 m, MOOS (1915: 271) mit 23,5 m und (1925: 229) für die Bohrung 23 bei Niederstötzingen (um die 20 km NE Ulm) mit 23 m sowie KIDERLEN (1931: 365–368 Nr. 13) für Altheim-Schwörz Kirch auf dem Hochsträß mit 10,42 m Kirchberger Schichten + 11,77 m Übergangsschichten = 22,19 m. Ähnliche Mächtigkeit erreichen die Grimmelfinger Schichten in der Nachbarschaft, nach MOOS (1925: 211) bis 25 m bei Grimmelfingen und Eggingen, ELWERT (1966: 30) max. 25 m auf B1. Ulm SW und NE und GROSCHOPF (1972: 23) etwa 25 m im Ulmer Gebiet. Man kann also die ursprüngliche Mächtigkeit der Grimmelfinger und Kirchberger Schichten mit je rund 20–25 m angeben.

B.IV. Bemerkungen zu Tab. 2 und 3

B.IV.1. Bemerkungen zu Tabelle 2: Abgrenzung von *Silvana*-/Bithynien-Schichten

KRANZ hat die Schichtkomplexe *Silvana*-Schichten und Bithynien-Schichten in den Profilen A, A', B und G nicht abgegrenzt, diese Abgrenzung jedoch in Profil C vorgenommen¹¹⁾. Dort bezeichnet er Nr. 4 als „oberste *Sylvana*-Schicht“, Nr. 5 als „Untere Grenze der *Sylvana*-Schichten.“ Unter Bezug darauf wurde die Grenze *Silvana*-Schichten/Bithynien-Schichten in den oben genannten, im Text nicht unterteilten Profilen durch Mächtigkeitsvergleiche ermittelt (Tab. 2). Die Abgrenzung und Unterteilung der beiden Schichtkomplexe war nötig, um die Verteilung der Fossilien auf die Kirchberger und *Silvana*-Schichten in Tab. 3 zu ermitteln. – Tab. 2 zeigt, daß die aus KRANZ Fig. 2 (= unsere Abb. 1; Höhenmaßstab 1 mm = 25 m) und aus Fig. 4 (= unsere Abb. 2; 1 mm = 50 m) ermittelten Mächtigkeiten mit jenen in den Schichtbeschreibungen weitgehend übereinstimmen. Die Stärken insbesondere der *Silvana*-Schichten zwischen 2,25 und 2,75 m, doch auch der Bithynien-Schichten zwischen 5,50 und 6,80 m bestätigen die Richtigkeit unserer Abgrenzungen. – Von den weiteren, in unserer Tab. 2 nicht aufgeführten KRANZ'schen Profilen beginnt das von mir als B' bezeichnete (: 489) erst ab Schicht 6, die anderen erst darüber. KRANZ hat in seiner Fig. 4 die Abgrenzungen von *Silvana*-Schichten (IV–VA) und Bithynien-Schichten (VB–VIII) also extrapoliert. Die aus Fig. 4 zu entnehmenden ungefähren Mächtigkeiten in Metern betragen bei den *Silvana*-Schichten/

10) Statt Schicht Nr. 19 mit „mindestens 7 m“ wurden deren Übergänge Schicht Nr. 21 mit 5–7 m und Schicht Nr. 20 mit 1,80–2,70 m, zusammen 6,80–9,70 m gerechnet. Laut REICHENBACHER (1989: 143) dürfte ihr Horizont 1 in einer Bohrung unterhalb des Fugger'schen Schlosses in Oberkirchberg zwischen 6,5 und 8,5 m mächtig und von Grimmelfinger Schichten unterlagert sein. Nach SANDBERGER (1874: 554) ist „kurz nach dem Absatz dieses (Fluß-) Sandes eine Senkung“ im Bereich des „Brackwasser-See(s)“ eingetreten. Deshalb ist die Mächtigkeit der Schichten Nr. 20 + 21 etwas größer als jene von Nr. 19 anzunehmen.

11) Laut KRANZ (: 529²⁾ bilden die Bithynien-Schichten zusammen mit den *Silvana*-Schichten RUHL's (1896) „graue Günzburgmolasse“. Darüber folgt RUHL's „Gelbe Molasse“ (s. ZOBELIN 1983: Tab. 1, Profile 5 und 6), wozu KRANZ Schichten Nrn. 1–3 gehören.

Tabelle 2. Abgrenzung von Silvana-Schichten und Bithynien-Schichten und deren Mächtigkeiten (in Metern) an der Iller nach KRÄNZ'schen Profilen

Profile	Schicht-Nummern												
	Zusammenfassendes Profil (: 529)		A (: 484)	A Fig. 2 (: 485)	A ₁ (: 482)	A ₁ Fig. 4	B (: 488)	B Fig. 4	C (: 490)	C Fig. 4 Angabe	C Fig. 4 Messung	G (: 498)	G Fig. 4
Bithynien-Schichten	4	0,15-0,80	4 = 0,80 5	IV = 0,80 V (oben) = 1,60 V (unten) = 4,50	4 = 0,25 5	IV VA	IV VA	4 bis 5e	IV VA	IV VA	4 5a bis 5β	IV VA	IV VA
	VA	ca. 2,00											
Silvana-Schichten	VB	3,30-5,30	6 = 0,80 bis 8	VI VII VIII = 1,30	6 = 0,10 7 bis 10	VB bis VIII	VB bis VIII	5f bis 8	VB bis VIII	VB bis VIII	5f bis 7a+7b 8	VB bis VIII	VB bis VIII
	6	0,27-0,41											
	7	1,62-2,17											
	8	0,34 1,89											

Jeweiliges Mittel der Schichtmächtigkeiten

Bithynien-Schichten in Profil D (: 493) 2,50/5,50; E (: 496) 2,50/5,50; F₁ (: 497) 2,50/6,25; F₁ (: 497) 2,25/6,25.

Einen hellen Kalkstein in den Bithynien-Schichten erwähnt KRANZ unter Nr. 6 in den Profilen A mit 0,60 m, A₁ 0,10 m, B 0,35 m, C 0,27 m und G 0,41 m. Wahrscheinlich ist er auch in den übrigen, in diesem Bereich nicht aufgeschlossenen oder unterteilten Profilen vorhanden. Über Nr. 6 und unter den meist einhergehenden hellen Steinmergeln Nr. 7 liegen im allgemeinen „Tone“ etc. (vgl. unsere Abb. 2). Die Mächtigkeiten der Zwischenschichten zwischen Nr. 6 und den Sohlen der Silvana-Schichten betragen in Profil A (Fig. 2, Südrand, unterer Teil von Schicht V) ca. 4.50 m, in C (: 490, Schichten 5f–5o) 3,90 m. Der Versuch, mittels der Mächtigkeiten der Zwischenschichten unsere Abgrenzungen von Silvana- und Bithynien-Schichten zu erhärten, bleibt mangels verfügbarer Daten auf die Profile A und C beschränkt. Mit dem hellen Kalk in unseren Bithynien-Schichten sind die vermeintlichen Süßwasserkalke der OSM in der Graupensandrinne des westlichen Bodensee-Gebietes (ZOBELIN 1995: 3c Nr. 10) zu vergleichen, die zufolge ihrer brackischen Fossilien auch noch hohe Kirchberger Schichten sind.

B.IV.2. Bemerkungen zu Tabelle 3: Taxonomie der Mollusken

SCHLICKUM stellt (1963: 2–3) den KRANZ'schen Taxa (unsere Tab. 3 Nrn. 1–29) neuere, aus der Literatur (teils aus WENZ, Gastropoda, 1923–1930) entnommene Fossilnamen gegenüber, die er um MODELL's Taxa (1941: Tab. 1 Nrn. 31–34) und eigene, neu benannte Taxa (Tab. 3: Nrn. 35–42) ergänzt. Die folgenden Notizen betreffen die mit * bezeichneten Fossilien.

Nr. 1. SCHLICKUM führt (1963: 8) die Art bei seinem „a) Viviparenhorizont, 19+21“ und „b) Cardien- und Congerienhorizont, 18+20“ als Funde von K(RANZ) und S(SCHLICKUM), dazu bei „d) Nematurellenhorizont, 9–13“ als Fund von K(RANZ) an. KRANZ nennt aber nur (1904: 492 Nr 18a) „häufig *Neritina* (wahrscheinlich *cyrtoscelis* KRAUSS)“ und *Neritina cyrtoscelis* im Petrefaktenverzeichnis (: 550), sonst nur „*Neritina*“ (nicht in den Nrn. 11–13; s. unsere Tab. 3). REICHENBACHER nennt (1989: 144) „*Theodoxus cyrtocelis cyrtocelis* (KRAUSS) SCHLICKUM 1963“, SANDBERGER (1874: 561/562) „*Neritina cyrtoscelis*“ auch von Kirchberg. „*Neritina sparsa* = *Theodoxus* (*Th.*) *cyrtocelis sparsus* (KRAUSS)“ findet sich bei SCHLICKUM (1963) nur auf S. 2, *Neritina sparsa* bei KRANZ im Petrefaktenverzeichnis. SANDBERGER erwähnt (1874: 554) „*Neritinen* (*cyrtoscelis* und *sparsa* Kr.)“ in Nr. 10 seines Profils von ESER, Unterkirchberg (= dessen Nr. 7; s. unsere Tab. 5), der dort „*Neritina fluviatilis*:“ aufführt. Die Verteilung weiterer Mollusken ergibt sich aus unserer Tab. 3.

Nr. 4 siehe Kap. B.V.2.c.

Nr. 9: *Cingula conoidea* (SCHL. 1963: 2) = *Ctyrokya conoidea* (SCHL. 1966: 325).

Nr. 10: *Brotia escheri* wird auch in Süßwasser (USM, OSM) genannt (vgl. MOOS 1926: 12). WENZ (1929: 2579–2584) führt *Brotia escheri escheri* aus dem Torton und Sarmat, Unterarten aus dem Burdigal bis Sarmat an. „Die Abgrenzung der einzelnen Subspecies dieser Art stößt auf große Schwierigkeiten.“

Nr. 14: In A 4 und B 4 auch *Planorbarius cornu mantelli*, die SCHLICKUM (1963: 2, 8) nicht nennt.

Nr. 16: *Ancylus wittmanni* (SCHL. 1964: 15–17; 1966: 326–327; 1970: 180) ist (opp. SCHLICKUM 1963: 2) nicht *Ancylus deperditus* DESMAREST und nicht (opp. REICHENBACHER 1989: 144) *Ferrissia wittmanni*. *Ancylus deperditus* DESMAREST ist ein Synonym von *Ferrissia deperdita* (DESMAREST); SCHL. (1976: 7) erklärt *Ancylus* und *Ferrissia* für eigene Gattungen.

Nr. 20, 21 erwähnt schon SANDBERGER (1874: 555, 557) aus den „Sandschiefern“ von Kirchberg. Auch MODELL (1941: 135, 136; s. auch Nr. 21) nennt sie von dort aus der „unteren grauen Sandschicht“, *U. eseri* auch aus den Hydrobienschichten.

Tab. 3: Verteilung der Mollusken (ohne Landschnecken) und Fische in den Kirchberger Typusschichten an der Iller. Aus KRANZ (1904) 10 "Schichtkomplexe" (I-X v. Verf.) mit den Schichten Nrn. 4-21 und den Fossilien Nrn. 1-30. Aus MODELLE (1941) Fossilien Nrn. 31-34. Aus SCHLICKUM (1963) Fossilien Nrn. 35-41, 42 (1970a). Namen der Fossilien teils nach SCHLICKUM (1963 etc.) revidiert.

Schichtkomplexe (Mächtigkeiten s. KRANZ: S29-531, 532 Fig. 4)	(I) Silvana- Schichten				(II) Bithynien- Schichten												(III) Hydrobien- Schichten																	
	Schicht-Nrn. der Komplexe				4-5A												5B-8						9-13											
	Einzelprofile von KRANZ				A	B	C	G	A	A	C	G	A	B	B'	C	G	C	A	B	C	G	A	B	C	G	E	S.	U.	A	C	D	E	S.
Nrn. der Fossilien	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	11	11
Deren Schicht-Nrn. (Sedimentsbeschaffenheiten siehe KRANZ)																																		
*1 <i>Theodoxus (Th.) cyrtocelis</i>																																		
2 <i>Theodoxus</i> sp.																																		
3 <i>Viviparus suevicus</i>																																		
*4 <i>Hydrobia semiconvexa</i> (s.36)																																		
5 <i>Hydrobia</i> sp.																																		
6 <i>Bithynia dunkeri</i>																																		
7 <i>Bithynia glabra</i>																																		
8 <i>Bithynia</i> sp. (oft Deckel)																																		
*9 <i>Cyrtokya conoidea</i>																																		
*10 <i>Brotia (Tanyea) escheri</i>																																		
11 <i>Meianopsis impressa</i> , M. sp.																																		
12 <i>Radix socialis dilatata</i>																																		
13 <i>Radix</i> sp.																																		
*14 <i>Planorbarius cornu</i>																																		
15 <i>Planorbarius</i> sp.																																		
*16 <i>Ancylus deperditus</i> (s.40)																																		
17 <i>Congeria amygdaloides</i>																																		
18 <i>Congeria claviformis</i>																																		
19 <i>Congeria</i> sp.																																		
*20 <i>Unio eseri</i>																																		
*21 <i>Unio kirchbergensis</i>																																		
*22 "Unio" sp.																																		
*23 <i>Anodonta</i> sp.																																		
*24 <i>Rzehakia partschii</i>																																		
*25 <i>Cardium (Cerastoderma) jugatum</i>																																		
*26 <i>Cardium (Cerastoderma) sociale</i>																																		
*27 <i>Cardium (Cerastoderma) solitarium</i>																																		
*28 "Cardium" sp.																																		
*29 <i>Lamnapaetia friabilis</i>																																		
30 Fische																																		
*1 <i>Margaritifera flabellata</i>	"Oberkirchberg"																																	
*2 <i>Husioptis hannaee</i>	"Oberkirchberg"																																	
*3 <i>Unio mandelstoni</i>	"Kirchberg"																																	
*14 <i>Anodonta splendens</i>	"Ober- u. Unterkirchberg"																																	
*35 <i>Nematurella scholli</i>																																		
*6 <i>Nematurella zalchi</i> (s. 4)																																		
*7 <i>Nematurella zoebelini</i>																																		
*8 <i>Cyrtokya irenae</i>																																		
*11 <i>Stalioptis (St.) edlaueri</i>																																		
*4 <i>Ancylus wittmanni</i> (s.16)																																		
*41 <i>Lamnapaetia schuetti</i>																																		
*42 <i>Lamnapaetia cf. kraussi</i>	"Oberkirchberg"																																	
Horizonte REICHENBACHER's (1989: 140 Tab.2 Spalte 4)	8				7				6				5				4																	
R.'s Bezug (Spalte 6) auf KRANZ	4-5a								5b-8				9-10				11-13																	

Nr. 21: *Unio broilii* MODELL (1941: 135) (nicht *Unio kirchbergensis broilii* wie bei SCHLICKUM 1963: 8^b) aus den Suevicus-Schichten ist *Unio kirchbergensis* (briefl. Mitt. MODELL's an SCHLICKUM).

Nr. 22: „Wo ‚*Unio*‘ angegeben wird, war infolge des Erhaltungszustandes nicht näher festzustellen, ob es sich um *Unio* oder *Anodonta* handelt“ (KRANZ: 484²).

Nr. 23: KRANZ nennt (: 491) aus C 11 „*Anodonta* (wahrscheinlich *Kirchbergensis* KRAUSS)“, die MODELL (1942) nicht erwähnt und SCHLICKUM (1963: 3) als *Unio kirchbergensis* erklärt. Wegen dieser Unklarheiten registriere ich sie als *Anodonta* sp..

Nr. 24: siehe SCHLICKUM 1963: 3^a).

Nr. 25–27: Die Untergattung bei „*Cardium* (*Cerastoderma*)“ erhebt SCHLICKUM (1965: 105¹; 1966: 322) zur Gattung *Cerastoderma*.

Nr. 29: *Cardium friabile* KRAUSS wird zu *Limnopagatia friabilis* (KRAUSS) (SCHLICKUM 1962: 109 ff.; 1963: 3, 5-6). SCHLICKUM & CTYROKY (1965: 109; s. SCHLICKUM 1962: 110; 1963: 6; 1964: 31) stellen *Limnopagatia* und *Limnopappia* zur Unterfamilie der Limnopappiinae mit der Typusgattung *Limnopappia* SCHLICKUM 1962, STEININGER (1973: 511–515) zu den Limnocardiinae. Die beiden Gattungen reichen von brachyhalinem bis ins oligohaline Wasser mit einem Salzgehalt von 3‰ (1964: 30, 32 opp. 1963: 6).

Nr. 33 erwähnt MODELL (1941: 137) auch „bei Kirchberg“, SCHLICKUM sie (1963: 2, 8) ohne „Horizont“-Angabe und KRANZ sie nicht aus den Kirchberger Typusschichten (s.: 549).

Nr. 34: *Anodonta splendens anatinoides* (SCHL. 1963: 3) = *Anodonta splendens*, wovon *A. anatinoides* ein Synonym ist (MODELL 1941: 134). Nr. 35–37: Wie 4 (Hinweis auf Kap. B.V.2.c.)

Bei Nr. 36 gibt SCHLICKUM (1963: 8) auch eigene, benannte Funde aus den KRANZ'schen Cardien- und Fischschichten an, während er die übrigen aus KRANZ' *Hydrobia semiconvexa* umwandelt.

Nr. 38: *Euchilus irenae* (SCHL. 1961: 65; 1963: 3) = *Ctyrokya irenae* (SCHL. 1971: 576 Fig. 9; s. 1965).

Nr. 39: *Euchilus edlaueri* (SCHL. 1963, 3, 8) = *Staliopsis* (St.) *edlaueri* (SCHL. 1971: 576 Fig. 8).

Nr. 40: Siehe 16.

Nr. 41: Siehe Nr. 29.

Nr. 42: nennt KRANZ nicht, doch SCHLICKUM (1970a: 182) auch von Oberkirchberg. Ergänzungen: Das von SCHLICKUM (1963: 8) ohne Fundpunkt- und Finderangabe („?“) im Horizont 18+20 genannte *Cardium* (*Cerastoderma*) *jugatum* führt KRANZ (unsere Tab. 3 Nr. 25) in den Congerien-Schichten („cf.“) und in den Cardien-Schichten an. Die dort ebenso mit „?“ markierten *Cardium* (*Cerastoderma*) *reconditum*, *Cardium* (?) *wetzleri* und ohne Horizontangabe genannte *Cyrena suessi* nennt PROBST (1871: 112) aus den Kirchberger Schichten von Hüttsheim (7 km SW Oberkirchberg).

B.V. Weitere Aussagen von SCHLICKUM, STRAUCH und REICHENBACHER zu den Kirchberger Schichten nebst Diskussionen

Zu den allgemeineren Aussagen dieser Autoren siehe Kap. B.II.

B.V.1. Zur stratigraphischen Nomenklatur der Autoren

SCHLICKUM ersetzt (1963: 1, 8) die von KRANZ im zusammenfassenden Profil (: 529–531, rechte Spalte; s. unsere Abb. 1 u. Tab. 3) aufgeführten 8 „Schichtkomplexe“ (= Schichtpakete) durch 6 „Horizonte“, worin ihm STRAUCH (1972) folgt. REICHENBACHER (1989: 135, 138, 141 f.; 1989: unsere Tab. 4: 69) unterteilt das Illerprofil „in 8 biostratigraphische Horizonte“, wobei ihre Nr. 8 ein Teil der KRANZ'schen Silvana-Schichten ist. Nach MURAWSKI (1992: 85) ist

der Horizont die „kleinste, geologische Zeiteinheit, durch einheitliche, definierbare Fauna (Fossilhorizont) oder bestimmte Gesteine (z.B. Salzhorizont) charakterisiert.“ Das Code-Committee der Stratigraphischen Kommission der Schweiz setzt (1977:133) für die kleinste lithostratigraphische Einheit „Bank, Lage“.¹²⁾

B.V.2. Weitere Aussagen SCHLICKUM's

B.V.2.a. Zusammenfassung von Cardien- und Congerienhorizont

Gegen SCHLICKUM's (1963: 8 Chiffre b) Zusammenfassung von „Congerien- und Cardienhorizont“ ist einzuwenden, daß beide nach ihrer stratigraphischen Lage (s. KRANZ, unsere Abb. 1) und der Verteilung ihrer Fossilien (unsere Tab. 3 Nrn. 20 und 18) auseinanderzuhalten sind. Auch REICHENBACHER kann (1989: 147–148) SCHLICKUM's (1963: 7) „Unterteilung in eine nördliche, von Cardien (= *Cerastoderma*) beherrschte Fazies und in eine südliche, von Congerien beherrschte Fazies . . . nicht aufrechterhalten. Vielmehr ist *Cerastoderma socialis* an einigen Fundpunkten zwar sehr häufig (z. B. Fundpunkt 13), insgesamt aber nicht so reichhaltig vertreten wie die *Congeria*-Arten.“

B.V.2.b. SCHLICKUM's Kritik

SCHLICKUM kritisiert (1963: 1): „KRANZ (1904) hat sich mit den Mollusken der Süßbrackwassermolasse von Ober- und Unterkirchberg nur insoweit befaßt, als er die häufigen – ihm bekannten – Arten zur Kennzeichnung der Horizonte und zu deren Parallelisierung benutzt hat. Das beigefügte ‚Petrefaktenverzeichnis‘ ist, ohne Rücksicht auf Systematik und Nomenklatur, offensichtlich nur aus älteren Angaben – ohne eigene Sachkunde – zusammengestellt.“ Und (1963: 6): „Die 34 für das Gebiet bekannt gewordenen Arten verteilen sich auf 6 Horizonte [die SCHL. nennt]. Da diese Tatsache leider im Schrifttum kaum beachtet worden ist – selbst KRANZ berücksichtigt in seinem Petrefaktenverzeichnis die Verteilung auf die einzelnen Horizonte nicht – kann bei einigen Arten, die in jüngerer Zeit nicht wieder aufgesammelt werden konnten, der Horizont nicht mehr sicher angegeben werden.“

Diskussion: SCHLICKUM schreibt (1974: 523), daß der Schichtenaufbau bei Ober- und Unterkirchberg seit KRANZ (1904) bekannt war, „hinsichtlich dessen ich nur die Nomenklatur geändert habe (SCHLICKUM 1963: 6)“. SCHLICKUM's „eigene Beobachtungen“ in seiner Artenübersicht (1963: 8) zeigen, daß er bis auf drei Ausnahmen Arten aus seinen „Horizonten“ neben Arten aufführt, die KRANZ bereits nicht nur in seinen Schichtkomplexen, sondern auch in den einzelnen Schichten seiner Profile A₁-G genannt hat. Dagegen gibt SCHLICKUM für seine eigenen Molluskenfunde keine Fundpunkte an. Er hat alte Gattungs- und Artnamen nach der neueren Literatur, Gastropoden besonders nach WENZ (1923–1930) taxonomisch berichtigt. Sieht man von den fragwürdigen Nematurellen ab (s. unten), so hat er den KRANZ'schen Molluskenbestand von der Iller nur um die Arten Nrn. 38, 39, 41 und nachträglich 42 vermehrt (s. unsere Tab. 3, wovon die ersten 3 aus ausgeschlammten Gehäusen des limnischen (bis

12) Die Arbeitsgruppe (der Schweizerischen Geologischen Kommission: 1973: 482³⁾) empfiehlt, den Ausdruck Horizont (horizon, orizonte) in der Stratigraphie möglichst zu vermeiden, da er in der Bodenkunde sehr häufig in einem anderen Sinn verwendet wird.“ Die in der Literatur gelegentlich noch auftauchenden „Lithozonen“ UNGER's sind stratigraphisch unbrauchbar (ZOBELIN 1985: 253, 257, 259). Zudem bemerkt die Schweiz. Geol. Komm. (1973: 482, 484): „Die Mehrheit der Arbeitsgruppe ist der Auffassung, daß der Ausdruck ‚Zone‘ in der lithostratigraphischen Nomenklatur möglichst vermieden werden sollte.“

schwach brackischen) *Viviparus suevicus* stammen. SCHLICKUM's Herabsetzung der KRANZ'schen Leistung kann daher nur als krasses Fehlurteil bezeichnet werden. Das von SCHLICKUM (1963: 1) kritisierte Petrefaktenverzeichnis von KRANZ (: 546-553) hat dieser (: 545) nach 8 dort genannten Quellen und eigenen Funden zusammengestellt, wobei „Die Stuttgarter Sammlung ... leider nicht berücksichtigt werden“ konnte (vgl.: 79³⁴). Das Register umfaßt an Taxa 118 Pflanzen, die 22 Lamellibranchiaten, 52 Gastropoden, 78 Vertebraten, 4 Arthropoden und 1 Kopolith. Die Fossilien stammen aus 14 Örtlichkeiten, davon 90 nachgewiesene Taxa aus Ober- und Unterkirchberg samt drei benachbarten Orten. SCHLICKUM's Vorwurf, daß KRANZ sein Petrefaktenverzeichnis „ohne eigene Sachkunde“ zusammengestellt hätte, ist unhaltbar und fordert zur Frage heraus, wer je ein solches Register aus eigener Sachkunde hätte erstellen können.

B.V.2.c. Die Nematurellen-Arten und der Nematurellenhorizont SCHLICKUM's

Der Autor führt (1960: 203 ff.; 1971: 159 ff.) aus, daß die Gattung *Nematurella* in der Literatur kontrovers definiert wurde. – SANDBERGER hat (1874: 360, 561) *Hydrobia semiconvexa* aus den brackischen Kirchberger Schichten und (1874: 575, 576) *Nematurella flexilabris* aus den tortonen Silvana-Schichten (OSM) von Tramelan (Tramlingen, Kanton Bern) aufgestellt (s. WENZ 1930: 3166, 3373). Bei der Beschreibung von *Nematurella* bemerkt er (1874: 575): „Ich war daher genötigt, eine neue Gattung zu errichten, über deren Berechtigung allerdings erst die Beschaffenheit des Deckels entscheiden wird.“ Aus den gesamten Kirchberger Schichten erwähnt SANDBERGER keine *Nematurella*, SCHLICKUM dagegen (1960: 207-209; 1963: 8) von der Iller nur *Nematurella*-Arten (unsere Tab. 3 Nrn. 35-37)¹³). *Hydrobia semiconvexa* nennt er nur (1960: 210, Taf. 18, Fig. 9) aus den „Kirchberger Schichten“ von Jungholz bei Leipheim, die O. BOETTGER nach Material bei Senckenberg bestimmt hatte. Sie tritt hier zusammen mit *Nematurella zilchi* SCHLICKUM auf (1960: 209³, Taf. 19, Fig. 13-14; 1966: 323). Von Fundorten außerhalb des Illerprofils nennt SCHLICKUM *Nematurella pappi* (1960: 206; 1964: 6); *N. schuetti* (1960: 211), die er, da von SANDBERGER (1874: 576) als *Hydrobia bavarica* beschrieben, (1961: 57) einzieht und *Nematurella bavarica* nennt; *N. klemmi* (1964: 7); *N. irenae* (1964: 8) und *N. cf. makowskyi* (1960: 209³ Taf. 19, Fig. 13-14) [RZEHAk: *Hydrobia makowskyi*], für die und „*Nematurella zilchi*?“ (1966: Taf. 12, Fig. 15) SCHLICKUM & STRAUCH (1967:173) die Art *Nematurella convexula* n. sp. aufstellen.

Diskussion: SANDBERGER hat (1874: 360) „*Hydrobia semiconvexa* n. sp.“ aus Kirchberger Schichten von Hüttisheim aufgestellt (Ortslage s. REICHENBACHER 1989: 138 Abb. 1). Weiterhin hat er (: 360, 552) die Kirchberger Schichten bei Hausen ob. Allmendingen auf dem westlichen Hochsträß (vgl. KRANZ 1904: 536 f.; KIDERLEN 1931: 365 Prof. 13, 368 Prof. 15) unter Führung von K. MILLER besucht und wohl Fossilien aufgesammelt. Er hat (: 362¹) das „von WETZLER sehr genau aufgenommene Profil [bei Reisenburg/Günzburg; vgl. KRANZ: 533 f.] selbst untersucht. Die beiderseitigen Resultate stimmen völlig überein.“ Er spricht (: 562) „von zahlreichen mir durch WETZLER und MILLER aus den Cardien- und Dreissenien-Bänken von Kirchberg, Schwörzkirch am Hochsträß und Leipheim bei Günzburg mitgeteilten trefflich erhaltenen Stücken“, worunter auch Hydrobiden nicht gefehlt haben dürften. Auch hat er (: 555) die Molluskenfauna der Kirchberger Schichten mit jener der Oncophora-Schichten Niederbayerns anhand einer von GUMBEL mitgeteilten Suite verglichen. SCHALCH berichtet (1881: 64), daß SANDBERGER eine völlige Übereinstimmung von SCHALCH's brackischen Mollusken mit

13) *Nematurella zilchi* nur aus den dortigen KRANZ'schen Cardien- und Fischschichten; dessen Hydrobiden- und Bithynienschichten waren SCHLICKUM nicht zugänglich.

jenen der Kirchberger Gegend festgestellt hat. Daraus ist zu schließen, daß SANDBERGER *Hydrobia semiconvexa*, aber auch die von ihm beschriebene, aber gattungsmäßig noch ungesicherte *Nematurella flexilabris* genauer gekannt und deshalb unterschieden hatte¹⁴). Es ist ganz unwahrscheinlich, daß der namengebende Autor die beiden Taxa laut SCHLICKUM „verkannt“ hätte und ihm darin so erfahrene Malakologen wie RZEHAJ, WENZ und THIEFF gefolgt wären. Außerdem stammen *Nematurella flexilabris* und ihre Begleiter laut WENZ (1926: 2007) aus dem „O. Mioc., Tortonien: Silvanaschichten“, also aus limnischem Milieu. Auch *Nematurella scholli* und *zoebeleini* (unsere Tab. 2 Nrn. 35 und 37) nennt SCHLICKUM aus den zunächst limnofluviatilen *Suevicus*-Schichten. Dagegen führt er *Nematurella zilchi* (Nr. 36) aus den auch nach ihm (1974: 524) brackischen Fisch-Schichten an und annulliert die noch bis schwach brackischen Hydrobien (*H. semiconvexa*) in der Brackwasserfolge. Entgegen SCHLICKUM's aus SANDBERGER's Beschreibung (dort ohne Abbildung)¹⁵) hergeleitetem Ersatz von *Hydrobia semiconvexa* durch mehrere, teils aus gleichen Schichten stammende *Nematurella*-Arten bleibe ich bei SANDBERGER's Taxonomie und den entsprechend benannten Hydrobien-Schichten.

Darin bestärken mich folgende Aussagen: RÜHL meint (1896: 386-387), daß die weit verbreitete *Hydrobia semiconvexa* „im allgemeinen gut den Horizont nach dem Grade der Aussüßung angeben dürfte.“ Die rezente *Hydrobia stagnalis* BASTER (= *H. neglecta* oder *H. stagnorum*) weise einen großen Formenreichtum auf und zeige große Verwandtschaft mit *Hydrobia baltica* NILSON der Ostsee. „Ähnliche Verhältnisse finden wir in Bezug auf die Gehäusewindungen bei *Hydrobia semiconvexa*. Das Gehäuse ist langgezogen, die Windungen weniger eingeschnitten in den tieferen brackischen Schichten; hingegen kürzer, schärfer eingeschnitten, der letzte Umgang bauchig in den völlig ausgesüßten [tatsächlich schwach brackischen] Regionen.“ Dabei verweist er auf Beobachtungen bei Kirchberg, Jungholz bei Leipheim und Günzburg. Weiterhin schreibt RÜHL (: 391), daß *Hydrobia semiconvexa* „Allgemein als vorzügliche Aussüßungsform in den Grenzsichten“ vorkommt. „*Hydrobia* (= *Cingula*) sp. ... ist eine langgezogene Form, die in den tieferen Lagen schon, aber auch in dem ganzen Komplex der Brackwasserschichten vorkommt, jedoch nicht mehr in der obersten Grenzsicht. Bei der Variabilität der Hydrobien kann sie wohl die Stammutter der *H. semiconvexa* sein und halte ich dies für das Wahrscheinlichste; denn wenn auch die extremsten Formen bei den Hydrobien weit auseinandergehen, so glaube ich in meiner Sammlung alle möglichen Mittelformen zu besitzen.“ PAPP bemerkt (1954: 25) bei seiner Beschreibung von *Hydrobia* s. str.: „Die Variabilität der im Sarmat des Wiener Beckens vorkommenden Arten ist an meinem Material so divergierend, daß es mir nur möglich war, einige markantere Formen zu isolieren...“. Desgleichen betonen SCHLICKUM & STRAUCH (1967: 169) die verhältnismäßig große Variationsbreite der Arten der Gattung *Nematurella* „in den Größenverhältnissen

14) *Hydrobia bavaria* hat SANDBERGER (1874: 576) aus den Kirchberger Schichten bei Günzburg aufgestellt. WENZ (1926: 1872; s. SCHLICKUM 1961: 57) dazu: „Ungenügend bekannt, nicht abgebildet! Systematische Stellung fraglich.“ Nach SCHLICKUM dürfte sie mit der von ihm (1960: 21) beschriebenen *Nematurella schuetti* aus der Süßbrackwassermolasse von Günzburg übereinstimmen.

15) WENZ (1926: 1931-1933) zählt Synonyma von *Hydrobia semiconvexa* SANDBERGER auf und nennt Abbildungen unter „*Paludina thermalis*“ bei ZIETEN (1832: 42 Taf. 31, Fig. 11a-c), desgleichen bei QUENSTEDT (1884: 177 Taf. 190, Fig. 59-60) und unter „*Paludina Renevieri*“ bei LOCARD (1893, 19: 190, Taf. 10, Fig. 2). – *Nematurella*-Arten kennt WENZ (1926: 2007-2015) nur aus den Aquitan (1), Torton (6), darunter SANDBERGER's Monotypus *Nematurella flexilabris* (1874: Tab. 20, Fig. 24) aus den Silvana-Schichten von Tramelan bei Belsberg, Kt. Bern, Sarmat (1), Pont (4), Plaisancien (7) und Astien (6). Die von SANDBERGER (1875: 744) genannten *Nematurella oblonga oblonga* (BRONN) und *N. ovata* (BRONN) läßt WENZ (1926: 2010, 2011) fortbestehen und erklärt (: 2013) SANDBERGER's (:724) *Hydrobia assimineiformis* als *Nematurella subcarinata* (MICHELOTTI).

(Länge, Breite, Verhältnis von Länge und Breite), in der Art der \pm spindelförmigen Gestalt und in der Wölbung der Umgänge ...“. – Laut SCHLICKUM (1971 b: 571) stellt „Die Gattung *Hydrobia*... in den Kirchberger Schichten die für diese endemische Brackwasserart *semiconvexa* SANDBERGER“, obwohl SCHLICKUM (1963) diese Art in den Typusschichten gar nicht aufführt und er SANDBERGER deren Verkennung zuschreibt.

B.V.2.d. Zu Salinitäten in den Kirchberger Typusschichten

Die Schichten [I] bis [VIII] der Tabelle 3 werden nach der Salzverträglichkeit ihrer Mollusken in ihrem eigentlichen Biotop beurteilt. Die Salinitätsbegriffe entsprechen jenen in HILTERMANN (1966: 489). (I) = limnisch; (II) = meist limnisch, z.T. oligohalin; (III) = oligohalin, z.T. limnisch; (IV) oben = oligohalin, unten = bis schwach miohalin, z.T. oligohalin; (V) = wie (VII), vielleicht etwas weniger halin; (VII) = miohalin (höchstens mesohalin) mit oligohalinen Lagen; (VI) = fluviatil; (VIII) = limnisch, nordwärts oligohalin, dann in (VII) übergehend. Weil die Flußsande (VI) in Suevicus-Schichten (VIII) und diese dann in mio- bis oligohaline Schichten (VII) übergehen, muß die mit Brackwasser erfüllte Graupensandrinne schon bestanden haben, ehe der Fluß (VI) über Festland von Süden eingemündet ist und zunächst die Sumpflandschaft der Suevicus-Schichten (VIII) gebildet hat. Die von mehreren Autoren vertretene Auffassung einer fortschreitenden Verminderung des Brackwassergehalts in der Rinne (VI bis I) wird bestätigt.

B.V.3. Weitere Aussagen STRAUCH'S

STRAUCH berichtet (1973: 95-97 im Kapitel „Kirchberger Schichten“ über Vorkommen in der Graupensandrinne und der Vorlandmolasse sowie deren Bearbeiter (so auch: 253). Nach KRANZ (1904: 24 [529]) würden die Kirchberger Schichten der Typuslokalität auch die Silvana-Schichten umfassen. „Die brackischen Kirchberger Schichten entwickeln sich aus den fluviatil-ästuarinen Grimmelfinger Schichten, worauf sowohl die Petrofazies als auch die zahlreichen Viviparen hinweisen.“ „Wahrscheinlich gehen die ‚Zwischensande‘ KIDERLENS (1931, S. 309) seitlich in den Viviparenhorizont des Typusprofils über.“ Die Fauna des Cardien-Congerienhorizontes „deutet eine größere Ausdehnung des Gewässerareals an. Das Ästuar muß sich zu einer größeren Bucht erweitert haben.“ Ein relativ rascher Brackwassereinbruch wird „im ersten [Viviparen-] oder wahrscheinlicher zweiten [Cardien-Congerien-] Horizont mit brachyhalinem Charakter am stärksten spürbar. Im Congerienhorizont fehlt *Rzehakia* allerdings bereits ..., nicht wegen geänderter salinärer Bedingungen, sondern weil sie wegen der festeren mergeligen Böden keine günstigen Lebensbedingungen vorfand. Erst mit Ende der Sedimentation des fünften Horizontes [Bithynienhorizontes], in dem noch *Nematurella zilchi* nachweisbar ist, ist die Aussüßung, die besonders im dritten und vierten Horizont gut verfolgbar ist, abgeschlossen.“ „Seitliche Verzahnungen und das Auftreten von *Cerastoderma* lassen einen ununterbrochenen Kontakt zum Ottangien vermuten.“ Im Bereich der Typuslokalität dürften „Die hangenden völlig ausgesüßten Schichten der Oberen Süßwassermolasse der Karpatien-Stufe äquivalent einzugliedern sein. Insgesamt vertreten somit die Kirchberger Schichten – zumindest an der Typuslokalität – einen sehr kleinen Zeitabschnitt und dürfen altersmäßig höchstens den obersten Teilen der ostniederbayerischen *Oncophora*-Schichten entsprechen“ (: 255).

Diskussion: Die Grimmelfinger Schichten (Graupensande) sind keine „fluviatil-ästuarinen“ Bildungen, sondern durchwegs Ablagerungen des Graupensandflusses. Aus ihnen entwickeln sich auch nicht die brackischen Kirchberger Schichten. Über den Grimmelfinger Schichten liegt eine Schichtlücke (ZOBLEIN 1985: Tab. 1, 5. Profil). Die Graupensande unterscheiden sich

von der Flußdeltabildung bei Kirchberg (SCHLICKUM's Horizont a, STRAUCH's Horizont 1; unser Kap. B.II.1.) sowohl durch die Petrofazies wie dadurch, daß die Grimmelfinger Schichten keine oder fast keine autochthone Fossilien, das Flußdelta aber massenhaft Viviparen führt. Diese sind laut WENZ (1939: 489) wie die sie begleitenden Unionen genuine Süßwasserbewohner. KIDERLEN's „Zwischensande“ (1931: 309, 316; unsere S. 53) liegen über seinen *Suevicus*-Sanden und zählen zudem zu seiner „Sandigen Muschelagglomeratstufe“ mit Congerien und Cardien. Das schließt einen Übergang des Viviparenhorizontes in die Zwischensande aus. Das Ästuar erweitert sich um das Areal des Flußdeltas und zwar bis zu den Rändern der Graupensandrinne, als diese vollständig unter Meeresniveau abgesunken und mit vollbrackischem Wasser erfüllt war. Ausweislich der Süßwasser bewohnenden Viviparen und der Unionen war während des „ersten Horizontes“ der Salzgehalt des Ablagerungsmilieus viel geringer als während des zweiten und dritten Horizontes¹⁶⁾. Sporadische Unionen im dritten Horizont, den Congerien-Schichten, sprechen gegen einen „brachyhalinen Charakter.“ Nach HILTMANN (1966: 489) hat „brachyhalines Meerwasser, marin-brackisch“ 18–30 ‰ Gesamt-salzgehalt, der meines Erachtens nur in Randgebieten von Paratethys und Tethys, nicht aber im Inneren der brackischen Paratethys erreicht wurde. *Rzehakia* (früher *Oncophora*) *partschi* kommt sporadisch in den *Suevicus*- wie in den Cardien-Schichten zusammen mit Unionen vor, die im allgemeinen nicht über 3 ‰ Salzgehalt gehen. SCHLICKUM gibt (1964: 46–47) für die brackisch-limnischen Unionsande der OBRM Niederbayerns mit *Rzehakia guembeli* einen Salzgehalt von „nicht mehr weit über 3 ‰ an. Nach ČTYROKY (1968: 267, 268) kann *Rzehakia* im Brachyhalin bis zur Untergrenze des Oligohalin (30–18 bis 0,5 ‰ Salzgehalt) vorkommen. Übrigens weisen die Congerien-Schichten nicht nur „festere mergelige Böden“, sondern auch fossilreiche „Thon-Mergel- und Sandschichten“ auf (KRANZ: 530, vgl. 486, 492, 493). Den fünften Horizont, die Bithynien-Schichten, erklärt SCHLICKUM (1974: 524) als „Brackwasserbildung“, was durch ein letztmaliges, aber massenhaftes Erscheinen von *Hydrobia semiconvexa* (SCHLICKUM's *Nematurella zilchi*) bestätigt wird (unsere Tab. 3). Der „ununterbrochene Kontakt zum Ottnangien“ kann weder durch „seitliche Verzahnungen“ noch durch das „Auftreten von *Cerastoderma*“ begründet werden, da Verzahnung nur zwischen den *Suevicus*- und den Cardien-Schichten vorliegt und *Cerastoderma* profilaufwärts nur bis in die Congerien-Schichten geht (Tab. 3). Übrigens steht dieser „ununterbrochene Kontakt“ im Widerspruch zur Aussage von STRAUCH und SCHLICKUM (s. Kap. E. I. i.), daß ein abgeschlossenes Becken vorlag. Zu seiner obigen Bemerkung schreibt STRAUCH (1971: 587): „Alleine der Bereich des Kirchberger Beckens stand – aufgrund der petrofaziellen Entwicklung, des wiederholten Einflusses mariner, nicht abgewandelter Elemente ... – noch längere Zeit ... mit nahezu normaler Salinität im Raum der Schweizer Molasse über wechselnd breite Straßen mit dem offenen Meer in Verbindung.“ Dazu ist zu sagen: Das Kirchberger Becken stand nie mit dem offenen Meer in Verbindung und wies nie „normale“, sondern Brackwassersalinität auf. „Marine“ Faunenelemente kommen nur in den Cardien- und Congerien-Schichten vor; die betreffenden Gattungen gehen auch in Brackwasser¹⁷⁾. Sie kamen auch nicht aus dem Raum der Schweizer Molasse, sondern aus der brackischen Paratethys von Osten her (ZÖBELEIN 1985: 209, 234). Mit STRAUCH's (: 255) zutreffender Einstufung der Silvana-Schichten in das Karpat bleibt die OBRM im obersten Ottnang. Siehe dazu wie zum Altersverhältnis Kirchberger Schichten/Oncophora-Schichten unsere Kap. F und G.

16) Dagegen setzen in KRANZ' Profilen der Kirchberger Schichten von Günzburg (: 536) und vom westlichen Hochsträß (: 539) die vollbrackischen Cardien-Schichten unmittelbar über den Grimmelfinger Graupensanden ein.

17) Ebenso geht die „eingedriftete *Bankia vel Tereido*“, die als „marine Art“ die „offene Verbindung zum Meer belegen“ soll (SCHLICKUM 1964: 34, 48, 51; SCHLICKUM & STRAUCH 1968: 377), in schwach brackisches Wasser.

STRAUCH's Register (1973: 254-255) mit 29 Molluskenarten beruht auf SCHLICKUM's Artenübersicht (1963: 2, 8), jedoch mit folgenden Änderungen: Die in unserer Tab. 3 unter den Nummern 29, 38, 39 und 40 genannten Arten führt STRAUCH wie dort nach der neueren Nomenklatur auf. Weiteres (in STRAUCH's Artenfolge): Zu den Nematurellen, hier *N. scholli* und *N. zilbs* s. Kap. B.V.2.c., „*Nematocella convexula*“ (hes. *N. convexula*) haben SCHLICKUM & STRAUCH (1968) aus den Kirchberger Schichten des Jungholz bei Leipheim aufgestellt. Zu *Cingula conoidea* s. unsere Tab. 3 Nr. 9; zu *Margaritana flabellata flabellata* Nr. 31; zu *Anodonta splendens anatinoidea* Nr. 34. Die von SCHLICKUM den Kirchberger Typusschichten zugeschriebenen, aber von Hüttisheim stammenden Arten erwähnt STRAUCH nicht mehr. Über die Verteilung der von KRANZ und SCHLICKUM genannten Mollusken auf die einzelnen „Schichten“ bzw. „Horizonte“ in STRAUCH's Fossiliste siehe unsere Tab. 3.

B.V.4. Weitere Aussagen REICHENBACHER's

B.V.4.a. Allgemeines

Zu REICHENBACHER's Bearbeitung der Kirchberger Schichten (1989) siehe unsere S. 54. Die unter dem Titel „Typuslokalität Illerkirchberg“ aufgeführten Mollusken und Fische stammen aus 5 örtlich verschiedenen Vorkommen. „Ziel der Untersuchung war eine paläontologische Überarbeitung und Neugliederung der Kirchberger Schichten durch die Erfassung des gesamten Fossilinhalts, insbesondere der Mikrofauna und -flora“ (: 136). Bearbeitet wurden Gastropoden, Muscheln, Ostracoden, Fische (REICHENBACHER 1989: 144-145; 1988), Charophyten (SCHWARZ & REICHENBACHER 1989) und einige Pflanzentaxa (1989: 145). Die biostratigraphische Gliederung der Kirchberger Typusschichten ergab sich laut REICHENBACHER (: 135) aus ihrer Lithologie und ihrem Fossilgehalt. Die von der Autorin „aufgrund von Fisch- und Gastropoden-Gemeinschaften“ erstellte Tabelle (unsere Tab. 4) zeigt als Horizont 4 auch Bivalven und in Horizont 5 eine Charophyten-Art.

B.V.4.b. Schichtgliederung (Tab. 4) und Bemerkungen

Falls man die Schichtglieder 1 bis 8 als „Horizonte“ bezeichnet, wären deren Unterabteilungen sozusagen Unterhorizonte, was definitionsgemäß noch weniger als der Begriff „Horizont“ haltbar ist.

Zu Nr. 1s (: 143 ff.). Der „Flußsand-1-H.“ ist bis 8 m mächtig und „fossilfrei“ (REICHENBACHER 1989: 146 ff.). Er entspricht dem mindestens 7 m mächtigen, „leeren“ KRANZ'schen Flußsand Nr. 19 (: 530). Daher gehören die brackischen Mollusken, auch Dupletten etc., die REICHENBACHER in den oberen 100 bis 150 cm fand, wie die tiefsten Schichten ESER's (1848: 266-267) und SANDBERGER's (1874: 554) bereits zu deren Paludinen- bzw. Melantho-Schichten und zu REICHENBACHER's „Viviparen-Horizont“ 1n (KRANZ Nrn. 20 und 21), unseren Suevicus-Schichten. Das in obiger Tab. 4 nicht mehr erfaßte Liegende sind der Paludinen-Sandstein (KRANZ Nrn. 22 und 23) der Grimmelfinger Schichten.

Zu Nr. 2a/2b (: 147 ff.) Cardien- und Congerien-Schichten sind (opp. SCHLICKUM und STRAUCH; unsere S. 54) auch nach REICHENBACHER selbständige Einheiten, wengleich die Autorin (: 147) den Horizont 2a als „lokale Sonderfazies“ von 2b auffaßt. 2a und 2b sollten aber zufolge ihrer durchlaufenden stratigraphischen Lage und ihrer unterschiedlichen Molluskenverteilung (unsere Tab. 3) als selbständige Einheiten und nicht als Teile eines „Horizont 2“ aufgeführt werden. KRANZ unterteilt (: 530) seine Nr. 20, „Cardien-Schichten“, in 4 Untereinheiten (α-δ) mit teils unterschiedlicher Fossilführung. REICHENBACHER's Entsprechung, der „Horizont 2a“, stellt demnach keinen Horizont, sondern einen Schichtkomplex dar. Weil auch Mollusken zur Schichtgliederung herangezogen wurden, wäre es angemessener gewesen,

Tabelle 4: Parallelisierung der alten Gliederung der Kirchberger Schichten mit den neu aufgestellten Horizonten 1 bis 8 (Kopie von REICHENBACHER: 140, Tab. 2)

(1) - Einteilung des Miozäns, (2) - Stufen der Paratethys, (3) - Lithofazielle Schichtglieder der Molasse, (4) - Biostratigraphische Gliederung aufgrund von Fisch- und Gastropoden-Gemeinschaften, (5) - Schichtnummern des Gesamtprofils der Kirchberger Schichten nach KRANZ (1904), (6) - Bisherige Gliederung der Kirchberger Schichten nach KRANZ (1904) und SCHLICKUM (1963).

①	②	③	④	⑤	⑥	
Unter - Miozän	Karpät - Baden	OSM	Gelbe Feinsande	1	Zapfen-, Pfoh - und Dinotheriensande mit Tonschichten	
			Graue Schluffe mit Tonschichten	2		
				3		
	Ottomány	BWM (Kirchberger Schichten)	8	Aphanius - / Gobiiden - H.	4 5Aob Teil	Silvana - Schichten
			7	Flußsand - 2 - H	5Aunt Teil 5B ob Teil	
			6	Bithynien - / Gobius pretiosus - / Dapalis crassirostris - H.	5BuntTeil	Bithynien - Schichten
			5	Bithynien - / Stephanochara ungeri - H	6 7 8	
					9 10	
			4	Unio - / Anodonta - H.	11 12 13	Nematurellen - Schichten
			3c	Dapalis curvirostris - H	14	
			3b	steriler H.	15	Fisch - Schichten
			3a	Clupea humilis - H	16 17	
			2b	Congerien - H.	18	Congerien - Schichten
2a	Spariden - H.	20	Cardien - Schichten			
1s / 1n	(1s = Flußsand - 1 - H., 1n = Viviparen - H.)	19 / 21	Flußsande / Viviparen - Schichten			

Cardien und Congerien bei der Namensgebung beizubehalten, statt bei 2a ein Fisch-Taxon einzuführen.

Zu Nr. 3 (3a, 3b, 3c, :148 ff.): KRANZ verzeichnet in jedem Profil seiner „Fischschichten“ (Nrn. 14–17) (außer in D 1 Nr. 15) Fische oder Fischreste (s. unsere Tab. 3), wodurch seine Benennung gerechtfertigt ist. Er beschreibt Nr. 14, soweit eigens ausgeschieden, als Ton bzw. Mergel mit Pflanzen- und Fischresten, teils auch Mollusken, und zwar in den Profilen A (: 484), D (: 493), D1 (: 495) und G (: 499). Nr. 15 ist, soweit gesondert aufgeführt, in A gelber Kalkstein mit Fischresten und Mollusken, in C hellgrauer Mergel, in D hellgrauer Steinmergel, desgleichen in D 1 mit *Hydrobia semiconvexa* und in G blaugrauer, toniger Kalkstein mit Fisch- und Pflanzenresten. Als Nrn. 16/17 werden genannt Tone, teils dunkel- oder grünlich-grau, mit Fisch- und Pflanzenresten in D, D 1 und G, in D 1 mit „Unio“. Vergleichbar sind die Fischschichten von O. FRAAS (unsere Tab. 1: 50) Nrn. 7, 8, 9 und die Schichten von KRANZ/ Horizonte von REICHENBACHER 14/3c, 15/3b und 16 + 17/3a. Nun unterteilt KRANZ aber Nr. 14 in Profil C in 4 Lagen (: 492), in D in 3 Lagen (: 493) und in D 1 in 5 Lagen (: 495). Daraus geht hervor, daß REICHENBACHER's „Horizont 3 c“ kein Horizont, sondern ein zusammengesetztes Gebilde ist, wie auch der „Horizont 3a“ aus den KRANZ'schen Schichten 16 und 17 besteht. – Zur Verteilung der Fische und „Fischschichten“ siehe Kap. B.V.4.c.

Zu Nr. 4 (: 150 ff.). In der in REICHENBACHER's Tabelle (= unsere Tab. 4) mit ihrer Nr. 4 korrelierten Teil 11–13 der KRANZ'schen Hydrobien-Schichten kommen (s. unsere Tab. 3)

7 mal in 6 Schichten *Unio/Anodonta* vor, in KRANZ' Bithynien-Schichten (Nrn. 5B–8) 11 mal in 13 Schichten und zwar in jeder Schicht außer A 5 und C 8. Der *Unio/Anodonta*-Horizont ist demnach durch die beiden Fossilien nicht besonders herausgehoben. Dagegen zeichnen sich KRANZ' Hydrobien-Schichten (Nrn. 9–13, besonders 11–13) gegenüber allen anderen Schichtkomplexen dadurch aus, daß Hydrobien dort, wo sie vorkommen, meist häufig bis massenhaft auftreten. Es erscheint auch nicht zweckmäßig, diesen dadurch erwiesenen brackischen Schichtkomplex nach den genuinen Süßwassermuscheln *Unio* und *Anodonta* zu benennen, auch wenn sie schwach brackisches Wasser vertragen. Die KRANZ'schen Schichten 11–13 können nicht zu einem „Horizont“ zusammengefaßt werden. Die Autorin bezeichnet bei Nr. 4 in ihrer Tabelle 3 (: 144, Vorkommen und Häufigkeit der Fossilien) abweichend von unserer Tab. 3 keine „Nematurellen“ (= unsere Hydrobien) ein.

Zu Nr. 5 (: 152 ff.) Diesem „Horizont 5“ werden [als 2 Unterhorizonte] 2 Lagen der KRANZ'schen Hydrobien-Schichten (Nrn. 9+10) und 3 Lagen von dessen Bithynien-Schichten (Nrn. 6–8) zugeteilt. Der „Horizont 5“ ist „durch die erstmals häufigen Bithynien-Deckel gegen die liegenden Horizonte sehr gut abgegrenzt.“ „Kennzeichnend ist die Vergesellschaftung der Deckel mit den ausschließlich in Horizont 5 verbreiteten, gleichfalls nur im basalen Bereich zahlreichen Charophyten-Arten *Stephanochara ungeri* und *Nitellopsis? procera* ...“.

Diskussion: Bezüglich des „Horizonts 5“ und seiner beiden Unterhorizonte gelten die schon bei den vorangehenden „Horizonten“ erhobenen generellen Einwände. Gegen die Abtrennung der Nrn. 9+10 von KRANZ' Hydrobien-Schichten spricht das (mit Ausnahme in Profil B' 6) letztmals teils massenhafte Vorkommen von Hydrobien (s. unsere Tab. 3). In den von den KRANZ'schen Bithynien-Schichten abgetrennten Nrn. 8–6 kommen Bithynien so häufig wie im „Horizont 6“ vor, hier nach REICHENBACHER (: 144 Tab. 3) sogar häufiger. Deshalb erscheint es (opp. KRANZ) nicht angebracht, das Schichtpaket der Bithynien-Schichten zufolge von Begleitfossilien auf die „Horizonte“ 5 und 6 aufzuteilen. „Die Mergelbank in Form eines ‚Steinmergels‘ im oberen Teil der Abfolge“ und einigen gleichartigen, den Horizont 5 lithologisch abschließenden „Steinmergel“ (REICHENBACHER: 152) habe ich (: 59) als meist „heller Steinmergel“ und als „heller Kalkstein“ darüber wie KRANZ (Nrn. 7 und 8) im Paket der Bithynien-Schichten genannt.

Zu Nr. 6 (: 153 ff.). Zunächst zu REICHENBACHER's Korrelierung von KRANZ' Bithynien-Schichten und ihren Horizonten: In KRANZ' zusammenfassendem Profil (: 529) sind die Bithynien-Schichten mit 5B–8 beziffert. Davon entsprechen (s. unsere Tab. 3) die Nrn. 6–8 REICHENBACHER's Horizont Nr. 5. (Die Nrn. 6–8 betrachtet die Autorin gemäß dem Folgenden als KRANZ' untere Bithynien-Schichten.) Nr. 5B teilt die Autorin in 2 Teile auf: Der „5B unt. Teil“, den sie (: 153) als „mittleren Teil“ von KRANZ' Bithynien-Schichten bezeichnet, entspricht ihrem Horizont 6; „5B ob. Teil“ ihrem Horizont 7 (der also ihr zufolge den oberen Teil von KRANZ' Bithynien-Schichten darstellt). Die namentliche Unterteilung des Horizonts Nr. 6 in einem basalen, mittleren und oberen Abschnitt erfolgt nach Lithologie und Fossilführung (: 153 ff.).

Diskussion: Unter den bei Nr. 6 aufgeführten Mollusken fehlen in den Bithynien-Schichten bei KRANZ (unsere Tab. 3) und SCHLICKUM (1963: 8, e) *Melanopsis impressa* und *Theodoxus cyrtocelis*, die KRANZ nur im Petrefaktenverzeichnis (: 550) für eine Serie von Fundorten nennt. *Nematurella zilchi* fand SCHLICKUM nur in b.), dem Congerien- und Cardienhorizont und in c), dem Fischhorizont; die Vorkommen in d), Nematurellenhorizont und e), Bithynienhorizont beruhen auf Umdeutungen von KRANZ' *Hydrobia semiconvexa*. *Nematurella bavarica* (ohne „cf.“) erwähnt SCHLICKUM (1960: 210; 1961: 57) nur von Günzburg.

Zu Nr. 7 (: 155 ff.). Der „Flußsand-2-H.“ besteht aus „5B ob. Teil“, demnach aus KRANZ'schen oberen Bithynien-Schichten und darüber aus „5A unt. Teil“, also aus dessen tiefen Silvana-Schichten. Die feinkörnige, etwa 6 m mächtige „Flußsandlinse (Flußsand-2)“ ist karbonat- und

fossilfrei. Die „südlich und nördlich lateral an die Sandlinie angrenzende Fazies“ ist nachgewiesen zwischen 230 und 340 cm mächtig und besteht aus Ton, Mergelton, Tonmergel, Schluff und Feinsand. „Der Karbonatgehalt der Mergel beträgt zwischen 15 und 35%“. In der lateralen Fazies kommen laut REICHENBACHER „die schon aus Horizont 6 bekannten Süßwassergastropoden *Stagnicola armaniensis* [vorher nur von Jungholz bei Leipheim bekannt, SCHLICKUM 1966: 325; s. auch REICHENBACHER 1989: 144 Tab. 3], *Planorbarius cornu*, *Bithynia dunkeri* und *Radix socialis dilatata* vor“, dazu Reste von *Unio/Anodonta*. Ein Übergang von der Flußsandlinie zum Liegenden oder Hangenden konnte nicht aufgegraben werden (: 155).

Diskussion: Ein Übergang ist in Anbetracht des in einer Erosionsrinne abgesetzten Flußsanddes auch nicht zu erwarten. KRANZ zeichnet (unsere Abb. 2) und beschreibt (: 486-487) die Schichtfolge mit der bis 6,40 mächtigen Sandlinie (VII a) seines Profils A. Der anzunehmende, von SW nach NE geflossene Fluß hat die Bithynien-Schichten scharf abgeschnitten und sie teils bis auf einen schwächtigen Rest von Schicht VIII erodiert. Über dem abgelagerten Flußsand ging die limnische Sedimentation mit den tieferen Silvana-Schichten (Va, am rechten Bildrand) weiter. KRANZ nennt daraus (modernisiert) *Radix socialis dilatata*, *Planorbarius cornu* und *Unio*, darüber aus mergeligem Ton *Bithynia dunkeri*, *Radix socialis dilatata*, *Cepaea silvana*, *Unio* und zahlreiche Schalenreste. REICHENBACHER schreibt (1989: 162): „Die nördlich und südlich lateral an den Flußsand-2 angrenzenden, tonig-schluffigen Ablagerungen bezeugen aufgrund ihrer petrographischen Beschaffenheit einen genetischen Zusammenhang mit der Flußsand-2-Ablagerung.“ Nun ist der Fluß-„Sand“ aber karbonat- und fossilfrei, während die lateralen „Mergel“ 15–35% Kalk und limnische (bis schwach brackische) Fossilien führen. Auch hat der Fluß mit seiner Sandfüllung die Bithynien-Schichten scharf abgeschnitten. Und schließlich gehört der obere Teil von REICHENBACHER's „Flußsand-2-Horizont“ („5a unt. Teil“) zu KRANZ' Silvana-Schichten (Va, s. Abb. 2). Diese Gesichtspunkte werfen die Frage nach Art und Stellung der „lateralen Fazies“ und der zutreffenden Benennung des „Flußsand-2-Horizonts“ auf.

Zu Nr. 8 (: 156 ff.). Die Autorin grenzt Horizont 8 von Horizont 7 aufgrund von Fisch-Otolithen ab und stellt auch KRANZ' Schicht 4 der Silvana-Schichten zu ihrem Horizont 8. An Mollusken kommt zu *Bithynia dunkeri* die aus Horizont 7 bekannte Vergesellschaftung hinzu, dazu sehr selten *Cepaea silvana silvana*. Die Autorin kommt zum Schluß (: 163): „Anhand der vorliegenden Ergebnisse kann eine sicher zutreffende Aussage zur Fazies des Horizontes 8 nicht gewagt werden. Es sollte noch erwähnt werden, daß KRANZ (1904) für seine diesem Horizont etwa entsprechenden Silvana-Schichten einen schwach brackischen Einfluß postuliert, die Schicht hingegen von allen folgenden Bearbeitern als ausgesüßte Fazies in die Obere Süßwassermolasse gestellt wird (vgl. ZOBELIN 1985).“ Entsprechend schließt auf REICHENBACHER's Tabelle (unsere Tab. 4) der Horizont 8 die „BMW (Kirchberger Schichten)“ ab.

Diskussion: Die Fische erlauben laut REICHENBACHER keine gesicherte Zuteilung des Horizontes 8 zu den Kirchberger Schichten. Die Mollusken der Silvana-Schichten (s. unsere Tab. 3) sind genuin limnisch; brackische Hinweise fehlen. Wo KRANZ „(1904)“ die Silvana-Schichten oder einen Teil davon als „brackisch“ bezeichnet hätte, konnte ich mangels Seitenzitat nicht überprüfen¹⁸). In den hier (: 50) zitierten Bekundungen hat er sie als Süßwasserbildung zur OSM gestellt. Aus jenem Teil der Silvana-Schichten, die die Autorin in ihrer Tabelle als Horizont 7, „5a unt.“ bezeichnet, melden u. a. SANDBERGER (1874: 362, 363, 565) und KRANZ (1904: 486) *Cepaea silvana* etc.. Diese und die folgenden Autoren sowie nun auch ZOBELIN betrachten die Silvana-Schichten als Beginn der OSM. In KRANZ' Profil C (: 490) bestehen die klar abgerundeten Silvana-Schichten aus Schicht 4 sowie aus 5 Lagen (a-e) der

18) KRANZ hat die gesamte Schichtfolge an der Iller als „Kirchberger Schichten“ bezeichnet (unsere S. 50), was REICHENBACHER vielleicht zu obiger Aussage veranlaßt hat.

Schicht 5, wovon die unterste schon *Cepaea silvana* führt. Es erscheint nicht gerechtfertigt, dieses Schichtpaket auf zwei verschieden benannte „Horizonte“ aufzuteilen.

B.V.4.c. Zur Verteilung der Fische und „Fischschichten“ im Illerprofil

In neuerer Zeit unterscheidet MARTINI (1983: 14; unsere S. 54) bei KRANZ (1904) reichlich Fische bzw. deren Reste in dessen Cardien-Schichten (Nr. 20), „Dreissenen“- (= Congerien-) Schichten (Nr. 18) und in den Fisch-Schichten (Nrn. 14–17). REICHENBACHER (1988: 31 ff.) stellt Ähnlichkeiten, teils auch Abweichungen in den Fischfaunen von Illerkirchberg, Ivančice (Eibenschütz) und Langenau fest, die sie alle dem Ottwang zuteilt. Abweichend von KRANZ und MARTINI stellt sie (: 32–33) ESER's Fischfunde bei Unterkirchberg (1848: 266) nur in die KRANZ'schen Fisch-Schichten, nämlich vor allem in ihren Horizont 3a und daneben 3c. Häufig bis sehr häufig erscheinen Fische oder deren Reste in ihrem Horizont 6 (: 33, 34 Tab. 2, 35) (den höheren Bithynien-Schichten von KRANZ). ESER's Profil von Unterkirchberg (1848: 266–267) geben SANDBERGER (1874: 553–554) und KRANZ (1904: 500) mit eigenen Schicht-Nrn. wieder. ESER's Profil von Oberkirchberg (1848: 267) bringt niemand außer KRANZ (1904: 501):

Tab. 5. Numerierung der Fischschichten bei ESER, SANDBERGER und KRANZ

Unterkirchberg			Oberkirchberg		
ESER	SDB.	KRANZ	ESER		KRANZ
1	1	8/9			
2	2	10			
3	3	11			
4	4	12			
5	5	13–15			
6a	6	16	1	Obere Fischschichte Unt. Fischschichte Fischlager	14/15 ‚Obere Fischsch.‘
6b	7	17			16/17 ‚Untere Fischsch.‘
6c	8	18			
6d	9	20	2		18 α
					‚Unt. Fischsch.‘
			3		20 α
			4		20 β
			5		21
7	10	21	6		

ESER nennt von Unterkirchberg in den Nrn. 5, 6a und 6b Fischgräten, Fischschuppen und Kiemendeckel, desgleichen SANDBERGER in den Nrn. 5–7 und KRANZ (: 500) in den Nrn. 13–15, 16 und 17. ESER führt in Nr. 6c meist nach H. v. MEYER 7 Arten von Fischen an, desgleichen SANDBERGER in Nr. 8 und KRANZ in Nr. 18. In Nr. 6d nennt ESER, SANDBERGER in Nr. 9 und KRANZ in Nr. 20 *Clupea ventricosa* und *Smerdis minutus*. Das Liegende von 6d und seinen Entsprechungen mit den „vielen Cardien“ (= Cardien-Schichten) sind die *Suevicus*-Schichten (bei Unterkirchberg die Nrn. 7 bzw. 10 und 21, bei Oberkirchberg die Nrn. 6 bzw. 21). KRANZ gibt in seinem zusammenfassenden Profil (: 530) fast keine Ortsangaben. Hier stehen (abweichend von den obigen Zuordnungen) bei den Fisch-Schichten Nr. 14–17 acht Fisch-Gattungen, dabei 5 Gattungen aus ESER's Unterkirchberg Nr. 6c. Bei Nr. 18, den „Dreissenenschichten“ (ESER's 6c) bemerkt KRANZ nach Aufzählung der Mollusken nur: „bei Unterkirchberg ausserdem

